

CARLA FORTE MAIOLINO MOLENTQ

ESTUDO DAS CURVAS DE LACTAÇÃO DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA NO ESTADO DO PARANÁ.

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias da Universidade
Federal do Paraná, como requisito parcial
para a obtenção do grau de Mestre.

CURITIBA
1995

**Dedico este trabalho ao meu irmão Marcelo,
que sempre está presente em meu coração e
cujas palavras de estímulo ainda posso ouvir.**

Agradecimentos:

A realização deste trabalho só foi possível devido à cooperação, ao apoio, ao incentivo, à perseverança, à amizade, assim como à confiança e à oportunidade a mim oferecidas por:

Prof. Newton Pohl Ribas,

Profa. Dra. Clotilde de Lourdes Branco Germiniani,

Prof. Dr. Elliot Block e

Prof. Dr. Humberto Monardes,

Muito obrigada.

Pelo gentil e incansável auxílio técnico, agradeço ao querido companheiro de estudos Rodrigo de Almeida, ao Prof. Dr. Roger Cue e ao Dr. Javier Burchard.

Agradeço à minha mãe, por transmitir a importância do saber.

Ao meu marido Marcelo, pela compreensão, pelo apoio, pela amizade e, mais que tudo, pela motivação que nasce do amor.

INDICE

LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Caracterização das curvas de lactação	2
2.2 O estudo das curvas de lactação no Paraná	9
2.2.1 O controle leiteiro no Paraná	10
2.2.2 A produção de leite no Paraná	11
3 OBJETIVOS	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	14
4.1 Material	14
4.1.1 Origem dos dados	14
4.1.2 Dados analisados	14
4.2 Métodos	16
4.2.1 Preparo das classes de acordo com nível de produção do rebanho ..	16
4.2.2 Divisão do estado do Paraná em regiões	19
4.2.3 Cálculo das produções médias para cada controle	20
4.2.4 Produção das características de importância para manejo	21
4.2.5 Análise estatística	22

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 Resultados	23
5.1.1 Médias de produção	23
5.1.2 Distribuição dos dados por níveis de produção	49
5.1.3 Curvas de Lactação	53
5.1.4 Pico e persistência	82
5.2 Discussão	87
5.2.1 Médias	87
5.2.2 Distribuição	88
5.2.3 Curvas de lactação	89
5.2.4 Pico e persistência	90
6 CONCLUSÕES	93
7 SUGESTÕES	94
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95

LISTA DE TABELAS

1	Produção no pico para as curvas de referência do nordeste americano	6
2	Valores de persistência para as curvas de referência do nordeste americano, expressos como uma porcentagem do mês anterior	7
3	Valores de persistência (pós-pico) para as curvas de referência do nordeste americano, expressos como taxa de declínio (kg/dia)	8
4	Médias gerais do estado do Paraná	24
5	Médias do estado do Paraná - Nível de produção < 6000 kg de leite	24
6	Médias do estado do Paraná - Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite	25
7	Médias do estado do Paraná - Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite	25
8	Médias do estado do Paraná - Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite	26
9	Médias do estado do Paraná - Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite	26
10	Médias do estado do Paraná - Nível de produção \geq 8000 kg de leite	27
11	Médias gerais de Castrolanda	28
12	Médias de Castrolanda - Nível de produção < 6000 kg de leite	28
13	Médias de Castrolanda - Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite	29
14	Médias de Castrolanda - Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite	29
15	Médias de Castrolanda - Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite	30
16	Médias de Castrolanda - Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite	30
17	Médias de Castrolanda - Nível de produção \geq 8000 kg de leite	31
18	Médias gerais de Carambeí	31
19	Médias de Carambeí - Nível de produção < 6000 kg de leite	32
20	Médias de Carambeí - Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite	32
21	Médias de Carambeí - Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite	33

22	Médias de Carambeí - Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite	33
23	Médias de Carambeí - Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite	34
24	Médias de Carambeí - Nível de produção \geq 8000 kg de leite	34
25	Médias gerais de Palmeira	35
26	Médias de Palmeira - Nível de produção $<$ 6000 kg de leite	35
27	Médias de Palmeira - Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite	36
28	Médias de Palmeira - Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite	36
29	Médias de Palmeira - Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite	37
30	Médias de Palmeira - Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite	37
31	Médias de Palmeira - Nível de produção \geq 8000 kg de leite	38
32	Médias gerais de Arapoti	38
33	Médias de Arapoti - Nível de produção $<$ 6000 kg de leite	39
34	Médias de Arapoti - Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite	39
35	Médias de Arapoti - Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite	40
36	Médias de Arapoti - Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite	40
37	Médias de Arapoti - Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite	41
38	Médias de Arapoti - Nível de produção \geq 8500 kg de leite	41
39	Médias gerais de Curitiba e região	42
40	Médias de Curitiba e região - Nível de produção $<$ 6000 kg de leite	42
41	Médias de Curitiba e região - Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite	43
42	Médias de Curitiba e região - Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite	43
43	Médias de Curitiba e região - Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite	44
44	Médias de Curitiba e região - Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite	44
45	Médias de Curitiba e região - Nível de produção \geq 8000 kg de leite	45

46	Médias gerais do Sudoeste e Norte do Paraná	45
47	Médias gerais do Sudoeste e Norte do Paraná - Nível de produção < 6000 kg de leite	46
48	Médias gerais do Sudoeste e Norte do Paraná - Nível de produção 6000 a 6499 kg de leite	46
49	Médias gerais do Sudoeste e Norte do Paraná - Nível de produção 6500 a 6999 kg de leite	47
50	Médias gerais do Sudoeste e Norte do Paraná - Nível de produção 7000 a 7499 kg de leite	47
51	Médias gerais do Sudoeste e Norte do Paraná - Nível de produção 7500 a 7999 kg de leite	48
52	Médias gerais do Sudoeste e Norte do Paraná - Nível de produção > = 8000 kg de leite	48
53	Distribuição dos dados por níveis de produção - Estado do Paraná	49
54	Distribuição dos dados por níveis de produção - Castrolanda	50
55	Distribuição dos dados por níveis de produção - Carambeí	50
56	Distribuição dos dados por níveis de produção - Palmeira	51
57	Distribuição dos dados por níveis de produção - Arapoti	51
58	Distribuição dos dados por níveis de produção - Curitiba e região	52
59	Distribuição dos dados por níveis de produção - Sudoeste e Norte do Paraná	52
60	Pico e Persistência - Animais de 1ª lactação	83
61	Pico e Persistência - Animais de 2ª lactação	83
62	Pico e Persistência - Animais de 3ª lactação	84
63	Razão entre os picos	84
64	Persistência porcentual (P%) - Animais de 1ª lactação	85
65	Persistência porcentual (P%) - Animais de 2ª lactação	85
66	Persistência porcentual (P%) - Animais de 3ª lactação	86

LISTA DE FIGURAS

1	Curva de lactação típica	3
2	Média Móbil do Rebanho	5
3	Curvas de lactação por níveis de produção - ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses	54
4	Curvas de lactação por níveis de produção - ordem de lactação 1, animais com mais de 37 meses de idade	54
5	Curvas de lactação por níveis de produção - ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses	55
6	Curvas de lactação por níveis de produção - ordem de lactação 2, animais com mais de 49 meses de idade	55
7	Curvas de lactação por níveis de produção - ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses	56
8	Teores de gordura (%) por níveis de produção (lactação 1)	56
9	Teores de gordura (%) por níveis de produção (lactação 2)	58
10	Teores de gordura(%) por níveis de produção (lactação 3)	58
11	Teores de proteína (%) por níveis de produção (lactação 1)	59
12	Teores de proteína (%) por níveis de produção (lactação 2)	59
13	Teores de proteína (%) por níveis de produção (lactação 3)	60
14	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, produção corrigida para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína)	60
15	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, produção corrigida para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína, animais com mais de 37 meses de idade)	61
16	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, produção corrigida para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína)	61
17	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, produção corrigida para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína, animais com mais	

de 37 meses de idade)	62
18 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, produção corrigida para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína)	62
19 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Castrolanda)	64
20 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Castrolanda)	64
21 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Castrolanda)	65
22 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Castrolanda*)	65
23 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Castrolanda*)	66
24 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Castrolanda*)	66
25 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Carambei)	67
26 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Carambei)	67
27 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Carambei)	68
28 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Carambei*)	68
29 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Carambei*)	69
30 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Carambei*)	69
31 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Palmeira)	70
32 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Palmeira)	70
33 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Palmeira)	71
34 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Palmeira*)	71
35 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Palmeira*)	72
36 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Palmeira*)	72
37 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Arapoti)	73
38 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Arapoti)	73
39 Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Arapoti)	74

40	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Arapoti*)	74
41	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Arapoti*)	75
42	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Arapoti*)	75
43	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Curitiba e região)	76
44	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Curitiba e região)	76
45	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Curitiba e região)	77
46	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, Curitiba e região*)	77
47	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, Curitiba e região*)	78
48	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, Curitiba e região*)	78
49	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, SO e N)	79
50	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, SO e N)	79
51	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, SO e N)	80
52	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 1, SO e N*)	80
53	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 2, SO e N*)	81
54	Curvas de lactação por níveis de produção (lactação 3, SO e N*)	81

RESUMO

Dados provenientes do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos Raça Holandesa (Convênio APCBRH/UFPR/Universidade McGill/CIDA), do período de janeiro de 1992 a julho de 1995, compostos de 27029 lactações encerradas distribuídas em 422 rebanhos, foram estudados para o estabelecimento das curvas de lactação das vacas de raça holandesa do estado do Paraná, com o objetivo da utilização destas curvas como instrumento de manejo.

As curvas de lactação foram produzidas de acordo com a ordem de lactação e com o nível de produção do rebanho ao qual os animais pertencem. O formato das curvas de lactação do estado do Paraná apresenta-se muito similar àquele das curvas descritas para o nordeste dos Estados Unidos. O pico de produção aumenta ($P < 0,01$) à medida que aumentam a ordem de lactação e o nível de produção do rebanho. O declínio diário da produção de leite, expresso como persistência baseada na fase inclinação da curvas, aumenta ($P < 0,01$) à medida que aumenta o nível de produção do rebanho, para as vacas de segunda e terceira ou mais lactações. As vacas de primeira lactação não mostram uma tendência clara de acordo com os níveis de produção do rebanho, sendo possível a adoção de um valor único de declínio diário de 0,026 kg de leite por dia. Também foram produzidas as persistências percentuais mensais, devido sua utilidade a nível de campo.

As curvas de lactação obtidas para o estado do Paraná, assim como suas características de pico e persistência, aplicam-se à utilização a nível de campo para apoiar o manejo de rebanhos leiteiros e servem como base para o estudo de modelos matemáticos que permitam a produção de fatores de correção para o cálculo de produções estimadas para lactações incompletas, assim como para o estudo dos diferentes fatores que influenciam o formato das curvas de lactação no estado do Paraná.

ABSTRACT

A data set from the dairy herd analysis system of Parana State, Brazil (PARLPR - APCBRH), containing 27029 lactation records from January 1992 to July 1995, and distributed in 422 herds, was studied to establish the lactation curves for Parana State.

Lactation curves were produced for each lactation number and herd production level. The shape of the curves obtained was very similar to that described for the Northeast of the United States. Production at peak increases ($P < 0,01$) with increases in herd production level and with increases of lactation number. Daily decline, as measured by slope, increases ($P < 0,01$) with increases in herd production level, in the case of second and third lactation or more. For first lactation animals, no trend was identified for this characteristic, and a value of 0,026 kg of milk per day is suggested. Monthly percent persistencies are also shown, due to their easy use at farms.

The lactation curves, peak and persistency values obtained are to be used as management tools on dairy farms. They also serve as a basis for the adoption of the better mathematic model to predict milk production from incomplete records and for future studies on factors affecting the shape of the lactation curves in Parana State, Brazil.

1 INTRODUÇÃO:

O controle leiteiro oficial é a mais importante prova zootécnica para bovinos leiteiros, destacando-se sua execução nos países que possuem pecuária desenvolvida, como os EUA, Canadá, Holanda, França, Alemanha e Inglaterra. No Brasil essa prática é pouco difundida e somente cerca de 3% das vacas leiteiras estão submetidas ao controle oficial (RIBAS, 1989).

A existência de programas de análise de rebanhos leiteiros centralizados, como o Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR), culmina com a existência de uma grande quantidade de informações a respeito da produção de leite de uma determinada região geográfica. As informações sobre a produção e a qualidade do leite (porcentagem e gordura e de proteína e contagem de células somáticas), segundo RIBAS, 1992, fornecem aos criadores e às instituições interessadas (Associações de Criadores, indústrias de laticínios, Ministério da Agricultura, universidades, institutos de pesquisa, centrais de teste de reprodutores e outras) um banco de dados detalhado sobre o desempenho de vacas e rebanhos. Este banco de dados pode ser processado de maneira a evidenciar aspectos específicos, tornando-os de pronta visualização e de fácil aplicabilidade.

A preparação de curvas de lactação a partir das médias de produção de todos os animais em cada controle, durante o decorrer de suas lactações, oferece uma possibilidade concreta de se acessar a variação da produção de leite de acordo com o estágio da lactação. O conhecimento do formato da curva de lactação permite a comparação da realidade de um animal ou grupo de animais a nível de campo com a expectativa para este animal ou grupo de animais. A avaliação do desempenho de um animal ou rebanho somente é possível quando se tem em mente um valor de produção esperado.

Desta maneira, um importante passo para viabilizar a gestão de fazendas leiteiras consiste em estabelecer a variação esperada da produção de leite. É com este objetivo que foram determinadas as curvas de lactação das vacas de raça holandesa inscritas no Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do estado do Paraná.

2 REVISÃO DE LITERATURA:

2.1 Caracterização das curvas de lactação:

A manutenção da secreção de leite depende da influência de fatores que se enquadram entre dois grupos principais: (1) estímulos neuroendócrinos e (2) fatores metabólicos (MEPHAM, 1983). Os estímulos neuroendócrinos relacionam-se à intensidade com que o leite é removido da glândula mamária e às conseqüências em termos de taxas de secreção hormonal decorrentes. Os fatores metabólicos relacionam-se basicamente com a ingestão de alimentos, sua absorção e distribuição entre os diferentes órgãos e entre as diferentes vias metabólicas. Devido a estas características intrínsecas da produção de leite pela glândula mamária, a descrição da lactação em termos de quantidade de leite produzido diariamente no decorrer de um período de lactação completo sempre produz uma curva, denominada curva de lactação, e que apresenta uma fase inicial ascendente, um ponto máximo de produção, também chamado de pico, e uma fase descendente (figura 1)(SCHMIDT e VAN VLECK, 1974).

A curva de lactação vem recebendo atenção há muito tempo nos países de pecuária leiteira desenvolvida. Já em 1927 GAINES definia o parâmetro persistência para a lactação de vacas de leite. SANDERS (1930) propôs a utilização da produção máxima de leite, hoje denominada pico de lactação, e da persistência para a análise da curva de lactação.

Muitos pesquisadores vêm tentando definir um modelo matemático que descreva a curva de lactação. Um trabalho clássico, propondo um modelo matemático para a curva de lactação que é utilizado até hoje, foi publicado por WOOD (1967) (ver equação abaixo). O valor prático de um modelo que descreva a curva de lactação, segundo WOOD (1969), torna-se evidente em três situações: (1) em experimentos científicos com animais de leite uma análise da covariância da produção em relação ao estágio da lactação permite uma medida mais precisa da resposta aos diferentes tratamentos que uma análise utilizando valores não ajustados; (2) quando da necessidade da estimativa da produção total de uma lactação a partir de dados incompletos; e (3)

para o auxílio do planejamento de um rebanho através de uma previsão confiável da produção mês a mês de um animal individualmente ou de um grupo de animais.

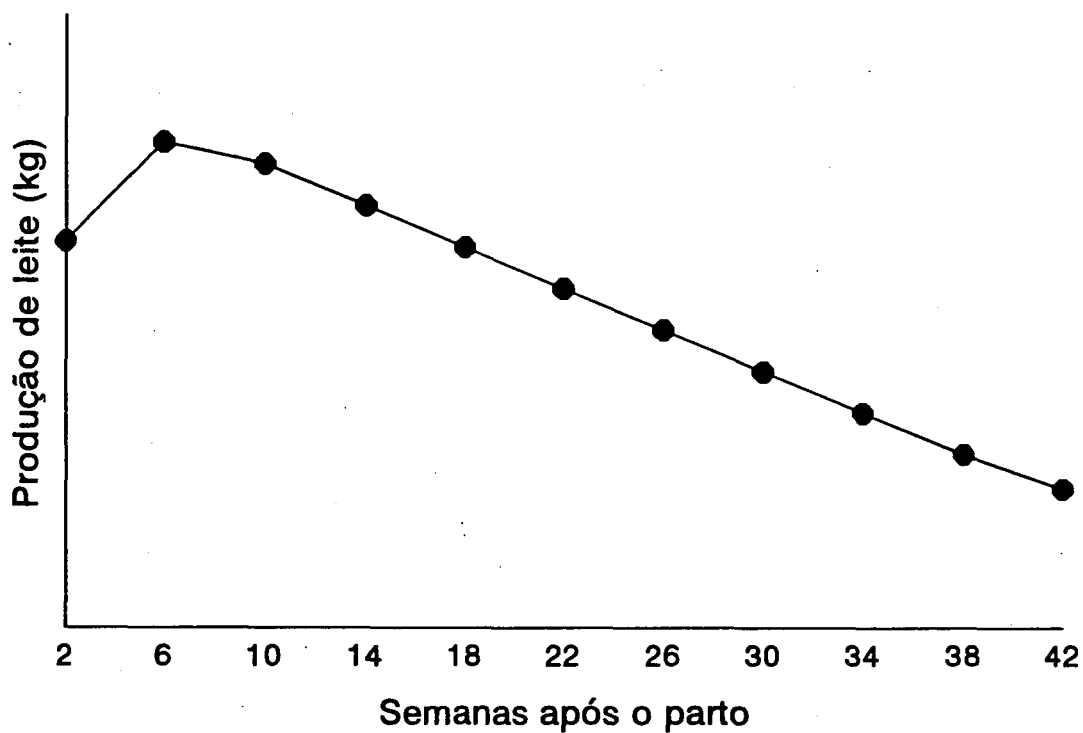
Equação de WOOD (1967):

$$y_n = An^b e^{-cn}$$

Onde: y = produção média de leite na semana n ;

A , b e c = constantes.

Figura 1 - Curva de lactação típica



Adaptada de SCHMIDT e VAN VLECK, 1974

Entretanto, alguns relatos presentes na literatura indicam que os modelos matemáticos adequados diferem conforme a região geográfica e/ou clima (KELLOG *et al.*, 1977 e SHANKS *et al.*, 1981). PAPAJSIK e BODERO (1988) estudaram vinte diferentes equações matemáticas buscando a mais adequada para descrever a produção de leite na Austrália, partindo do princípio de que o modelo clássico de WOOD (1967) é inadequado para climas tropicais e subtropicais. MADALENA *et al.* (1979), trabalhando com 870 lactações, com um período de lactação de no mínimo 120 dias, de animais da raça holandesa e mestiços gir-holandeses do estado do Rio de Janeiro, observaram um pico de lactação muito pequeno e que aconteceu 5 a 6 dias após o parto. Ainda assim a equação de WOOD (1967) descreveu mais adequadamente a curva de lactação do que uma regressão linear simples.

O preparo de curvas de lactação médias a partir de lactações encerradas, através da utilização de dados centralizados nos programas de análise de rebanhos leiteiros, proporciona também uma opção de grande valor para o apoio do manejo a nível de campo, com a vantagem de se estar trabalhando com médias reais ao invés de valores estimados. As curvas assim produzidas também servem como um instrumento a mais na escolha do modelo matemático a ser utilizado posteriormente para a estimativa da produção total a partir de lactações incompletas.

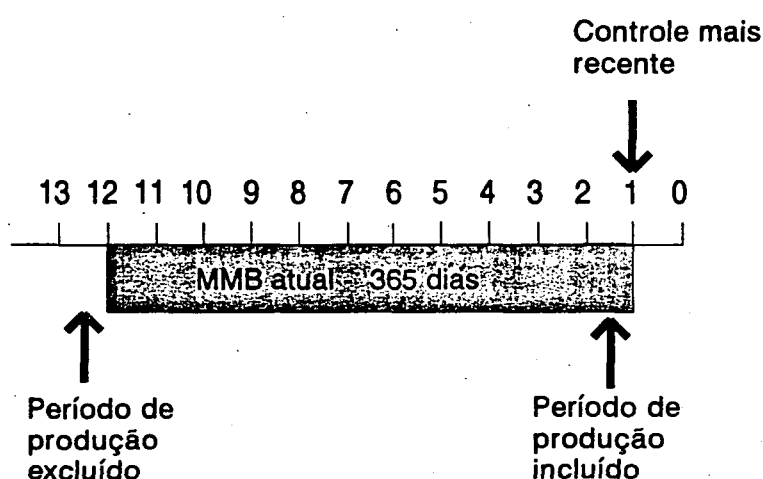
Um programa de extensão rural denominado Pro-Dairy, financiado pelo governo dos Estados Unidos, foi estabelecido em Nova Iorque no ano de 1988. Foram então definidas maneiras de se utilizar a informação coletada pelo sistema de controle leiteiro (Dairy Herd Improvement - DHI) para avaliar o desempenho dos rebanhos leiteiros. Segundo JONES (1992), existem essencialmente três fatores-chave para a quantidade de leite que uma vaca produz durante uma lactação: pico de produção, persistência e período de lactação.

O pico de produção é definido como a quantidade de leite produzida no dia de maior produção para uma dada lactação. A produção de leite no pico de lactação é geralmente considerada um fator determinante para o potencial de performance durante toda a lactação. Isto deve-se ao fato de que as curvas de lactação, comparando-se diferentes níveis de produção dentro

de um mesmo grupo de parição, são essencialmente paralelas (JONES 1991). A persistência mede o quão bem a produção de leite é mantida durante o decorrer da lactação.

JONES (1991, 1992 e 1993) em uma série de três artigos, publicou as curvas de lactação de referência do nordeste dos Estados Unidos acompanhadas dos valores de pico e persistência e de sugestões da utilização dos mesmos como instrumento de manejo. Estas curvas foram produzidas para três grupos de ordem de parição, a saber: primeira, segunda e terceira ou mais, e para oito níveis de produção do rebanho, expressos como média móbil do rebanho (MMR). A MMR é uma maneira de se expressar a produção de um rebanho para os últimos doze meses, levando em consideração todas as vacas presentes no rebanho, inclusive as vacas secas. O cálculo da MMR é realizado dividindo-se a quantidade total de leite produzido durante os últimos 365 dias pelo número total de dias que cada vaca permaneceu no rebanho neste período, multiplicando-se então por 365. Esta média é denominada móbil porque a cada novo controle que chega exclui-se o controle de há treze meses atrás (Figura 2).

Figura 2 - Média Móbil do Rebanho



A tabela 1 mostra os valores de pico, acompanhados da razão entre os mesmos (JONES, 1991). As tabelas 2 e 3, provenientes do mesmo artigo, mostram os valores de persistência encontrados. Todas estas variáveis foram produzidas através do processamento dos dados do serviço de controle leiteiro dos Estados Unidos (DHI - Dairy Herd Improvement), provenientes da região nordeste deste país. Estas informações são utilizadas rotineiramente como um apoio para o manejo de rebanhos leiteiros da região. Porém, o autor sugere cautela quando da utilização destas características em outras áreas geográficas.

Tabela 1 - Produção no pico para as curvas de referência do nordeste americano

MMR	Grupo de parição					
	Valores de pico			Razão dos valores (%)		
	1	2	3+	1:2	2:3+	1:3+
7046	24,6	30,5	33,2	80,6	91,8	73,8
7500	25,6	32,3	35,0	78,9	92,2	72,7
7955	26,8	34,1	36,8	78,7	92,6	72,8
8409	27,7	35,5	38,6	78,2	91,8	71,8
8863	29,1	37,3	40,0	78,1	93,2	72,7
9318	30,5	39,1	42,3	77,9	92,5	72,1
9772	31,8	40,9	44,1	77,8	92,8	72,2
10227	32,3	42,7	45,9	75,5	93,0	70,3

Tabela 2 - Valores de persistência para as curvas de referência do nordeste americano, expressos como uma porcentagem do mês anterior

Número de controle ¹	Grupo de parição		
	1	2	3+
1-2	105-114%	101-109%	104-113%
2-3	97-102%	94-96%	94-98%
3-4	96-98%	93-95%	93-94%
4-5	96-98%	94-96%	94-96%
5-6	95-97%	94-96%	93-94%
6-7	95-97%	93-95%	92-93%
7-8	95-97%	91-94%	91-94%
8-9	93-95%	89-92%	89-91%
9-10	92-94%	88-90%	88-92%

¹ O número de controle é equivalente ao mês de lactação (i. e. controle 1-2 significa que o valor tabelado foi observado entre o primeiro e segundo mês após o parto).

Tabela 3 - Valores de persistência (pós-pico) para as curvas de referência do nordeste americano, expressos como taxa de declínio (kg/dia)

MMR ¹	Grupo de parição		
	1	2	3+
7046	0,032kg	0,055kg	0,064kg
7500	0,032kg	0,060kg	0,068kg
7955	0,032kg	0,064kg	0,072kg
8409	0,032kg	0,064kg	0,072kg
8863	0,032kg	0,068kg	0,077kg
9318	0,032kg	0,068kg	0,077kg
9772	0,032kg	0,072kg	0,082kg
10227	0,032kg	0,072kg	0,082kg

¹ MMR = média móbil do rebanho.

No Brasil existem poucos estudos das curvas de lactação, sendo que os mesmos tratam de fatores específicos e suas influências nas curvas (COSTA *et al.*, 1982 e QUEIROZ *et al.*, 1991), da repetibilidade de componentes da curva de lactação (QUEIROZ *et al.*, 1989) e das curvas de animais mestiços (MADALENA *et al.*, 1979). QUEIROZ *et al.* (1991) identificaram uma produção de pico de lactação da ordem de $24,22 + 0,41$ kg e uma produção total de leite de $5003,10 + 120,54$ kg para 1710 lactações de 672 vacas holandesas pertencentes a um único rebanho, localizado na região do Vale do Paraíba no estado de São Paulo, correspondendo ao período de 1975 a 1981. Uma limitação da utilização prática destas curvas de lactação é o fato de que as mesmas não se encontram divididas para as diferentes ordens de lactação e nem para os diferentes níveis de produção.

Até o momento não existe nenhuma publicação sobre curvas de lactação no Brasil com objetivo da utilização das mesmas a nível de campo. As curvas de lactação podem apoiar o produtor em termos de visualização de grupos de animais que necessitem de melhorias no manejo, avaliação de decisões tomadas em termos de descarte de animais, assim como desenvolvimento de objetivos para seu rebanho e avaliação da performance dos animais no sentido de saber se os objetivos serão atingidos.

2.2 O estudo das curvas de lactação no Paraná:

A existência de programas de controle de rebanhos leiteiros viabiliza o conhecimento da performance produtiva do conjunto dos animais inscritos, de forma centralizada para uma determinada região. Por sua vez, o banco de dados assim produzido possibilita a visualização de inúmeros aspectos da produção de leite, que podem e devem ser utilizados como base para a tomada de decisões por parte dos produtores.

2.2.1 O controle leiteiro no Paraná:

A Associação Paranaense de Criadores de Bovinos (APCB) foi fundada em 27 de março de 1953, com o objetivo de congregar os criadores e de fomentar os serviços de Registro Genealógico e Controle Leiteiro. O Serviço de Controle Leiteiro teve origem na APCB em julho de 1966, iniciando os trabalhos em 88 animais distribuídos em 3 rebanhos.

Em 1983, por iniciativa do Professor Newton Pohl Ribas (Departamento de Zootecnia - UFPR), firmou-se o convênio entre a APCB (já então denominada APCBRH, Associação Paranaense de Criadores de Bovinos Raça Holandesa) e o Setor de Ciências Agrárias da UFPR, visando estabelecer condições técnicas para informatizar o Serviço de Controle Leiteiro, criar um banco de dados e desenvolver a tecnologia necessária na área de programas básicos de computação e de sistemas operacionais para o gerenciamento de arquivos de dados e a produção de relatórios sobre o desempenho dos animais e dos rebanhos inscritos no programa.

O convênio de cooperação técnica entre a APCBRH, a UFPR e a Universidade McGill (Quebec, Canadá) foi firmado em 1987, com o apoio financeiro da Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional (CIDA). Este convênio possibilitou uma nova metodologia de trabalho, que consiste na centralização da análise de amostras de leite obtidas no estado do Paraná. Em 1990, o Serviço de Controle Leiteiro sofreu alterações em seu organograma e passou a ser denominado Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR). A nova sede do PARLPR foi inaugurada em 1991, com o Laboratório Centralizado de Análise de Leite, que desde então analisa as amostras de leite para determinação de teores de gordura, proteína e quantidade de células somáticas. Desta maneira, o PARLPR executa um processo de coleta de informação e armazena um banco de dados que atualmente acumula 139086 lactações de 74427 vacas controladas (os dados de histórico da APCBRH foram fornecidos através de comunicação pessoal).

O banco de dados produzido pelo PARLPR precisa, entretanto, ser processado para que a informação torne-se de mais fácil visualização e aplicabilidade. Um processamento básico dos

dados relacionados à produção de leite é a confecção de curvas de lactação. As mesmas exprimem a informação de maneira mais concisa, de pronta visualização e de fácil aplicação do ponto de vista de manejo de rebanhos e animais individualmente.

2.2.2 A produção de leite no Paraná:

Os dados disponíveis na literatura sobre a produção de leite no estado do Paraná servem como ponto de partida para que se possa definir características importantes para o estudo das curvas de lactação, como por exemplo o período de lactação médio dos animais e a média de produção de leite.

RIBAS *et al.* (1983a), estudando 4490 lactações de 2152 vacas holandesas provenientes de 29 rebanhos da região de Castrolanda, compreendendo o período de 1973 a 1978, observaram produções médias de 5085,65 kg de leite, 179,57 kg de gordura e uma porcentagem de gordura de 3,5%. O período médio de lactação para este mesmo grupo de dados foi estudado por RIBAS *et al.* (1983b), sendo observado um valor médio de 306,5 dias. RIBAS *et al.* (1983c) obtiveram uma idade média ao primeiro parto de 33,2 meses para 1521 novilhas do estado do Paraná.

Dados de 4380 vacas holandesas de primeira lactação, distribuídas em 96 rebanhos na região de Carambeí e compreendendo o período de 1978 a 1991, foram estudados por KUNG (1993). As médias de período de lactação, produção de leite, produção de gordura, porcentagem de gordura e idade ao primeiro parto foram 301,24 dias, 5620,02 kg de leite, 187,5 kg de gordura, 3,35% de gordura e 30,43 meses de idade respectivamente.

Mais recentemente, MONARDES *et al.* (1995) observaram uma média de $30,2 \pm 3,9$ meses de idade ao primeiro parto para 6302 novilhas da raça holandesa, provenientes de 125 rebanhos associados à Cooperativa AgroPecuária Batavo Ltda., no município de Castro, sendo as lactações compreendidas entre 1974 e 1992. RIBAS *et al.* (1995a), trabalhando com 6598 novilhas da raça holandesa, de 127 rebanhos da região de Carambeí, abrangendo os anos de 1974 a 1992, encontraram um período médio de lactação de $308,6 \pm 56,1$ dias. Os mesmos dados

foram estudados por ALMEIDA *et al.* (1995a), e foram obtidos valores médios para características produtivas, a saber $5897,8 \pm 994,5$ kg de leite, $194,0 \pm 31,7$ kg de gordura e $3,32 \pm 0,34\%$ de gordura. 24049 lactações provenientes da mesma região, de vacas de todas as ordens de lactação, foram estudados por ALMEIDA *et al.* (1995b), que obtiveram valores de $6622,41 \pm 2035,48$ kg de leite, $215,82 \pm 66,16$ kg de gordura e $3,28 \pm 0,41\%$ de gordura, para o período de 1975 a 1994.

A idade média ao primeiro parto de 1319 novilhas de 49 rebanhos da região de Witmarsum foi de 31 ± 6 meses (RIBAS *et al.*, 1995b), para o período de 1983 a 1992. 4162 lactações de vacas de raça holandesa de 51 rebanhos desta mesma região foram utilizadas para se calcular a produção média de leite e de gordura assim como a porcentagem de gordura, sendo obtidos os seguintes valores: $6303,5 \pm 907,6$ kg de leite, $214,3 \pm 31,8$ kg de gordura e $3,42 \pm 0,28\%$ de gordura (RICHTER *et al.*, 1995). Este valor de produção média de leite para o período de 1983 a 1992, se comparado com os 6210 kg de média atual (1994) dos 105518 animais inscritos em controle leiteiro em todo país, publicada pela revista Gado Holandês em julho próximo passado, pode ser considerado alto.

Para a região de Arapoti, a idade ao primeiro parto foi estudada em 2918 novilhas provenientes de 35 rebanhos, no período de 1982 a 1992, sendo que PIMPÃO *et al.* (1995) observaram um valor médio de $30,0 \pm 4,3$ meses. Em um estudo com novilhas e vacas da mesma região, num total de 3290 lactações provenientes de 36 rebanhos, os mesmos autores observaram produções médias de $6399,5 \pm 1032,9$ kg de leite, $208,1 \pm 34,2$ kg de gordura e uma porcentagem média de gordura de $3,27 \pm 0,30\%$ (PIMPÃO *et al.*, submetido).

As informações sobre produção total de leite, produção de gordura, porcentagem de gordura e período de lactação médios do estado do Paraná foram utilizadas em conjunto com a distribuição normal dos dados estudados para se estabelecer limites mínimos e máximos aceitáveis para estas variáveis.

3 OBJETIVOS:

O principal objetivo foi o estabelecimento das curvas de lactação médias para o estado do Paraná como um todo, visando sua futura utilização como instrumento de manejo. As curvas de lactação foram produzidas de acordo com o nível de produção dos rebanhos em controle e também de acordo com a ordem de parição dos animais em lactação.

A comparação das curvas obtidas com as curvas padrões norte-americanas teve como objetivo a visualização de similaridades e/ou diferenças entre ambas.

Também buscou-se o estabelecimento das curvas de lactação das diferentes regiões do estado, para se obter uma noção em termos da existência ou não de diferenças entre as curvas de lactação das regiões analisadas.

O cálculo das médias de produção de leite, assim como da distribuição das lactações e dos rebanhos em termos de níveis de produção visou situar os resultados encontrados dentro de uma perspectiva mais próxima da realidade da produção leiteira do estado do Paraná.

A obtenção do pico de produção de leite e da persistência teve o duplo objetivo de fornecer estas variáveis para a utilização em termos de manejo de rebanhos a nível de campo assim como de permitir a comparação entre os diferentes níveis de produção e entre as diferentes ordens de parição.

A definição das curvas de lactação para o estado do Paraná também visou o fornecimento de informações básicas para aprimoramentos nas equações de predição da produção de leite para vacas que ainda não encerraram a lactação. As equações atualmente em uso no PARLPR são provenientes da América do Norte.

4 MATERIAL E MÉTODOS:

4.1 Material:

4.1.1 Origem dos dados:

Os dados utilizados neste estudo foram fornecidos pelo PARLPR da APCBRH, do convênio mantido entre a UFPR, a APCBRH, a Universidade McGill (Quebec - Canadá) e a CIDA. Os referidos dados são compostos de 38104 lactações, provenientes de todos os rebanhos leiteiros do Estado do Paraná inscritos no PARLPR, compreendendo somente aquelas lactações que iniciaram dentro do período de janeiro de 1992 a abril de 1995 e que terminaram até julho de 1995.

4.1.2 Dados analisados:

As lactações analisadas neste estudo compreenderam somente aquelas que se enquadraram dentro das seguintes condições:

- a) raça holandesa, variedades preta e branca (HPB) e vermelha e branca (HVB);
- b) grupo genético incluindo puro de origem (PO), geração controlada 1 (GC1) a geração controlada 7 (GC7) e 31/32;
- c) regiões de Castrolanda (Castro), Carambeí (Castro e Ponta Grossa), Palmeira (Witmarsum), Curitiba (englobando também São José dos Pinhais, Piraquara e Lapa), Arapoti e, como um grupo único, as regiões Norte e Oeste do Estado (englobando as regiões de Clevelândia, Guarapuava, Londrina, Cascavel, Campo Mourão, Apucarana, Maringá, Marechal Cândido Rondon, Toledo, Medianeira, Cafelândia e Mandaguari);
- d) rebanhos com no mínimo 10 lactações controladas no período de janeiro de 1992 a julho de 1995, após terem sido impostas todas as outras restrições;
- e) frequência de ordenhas de 2 ou 3 vezes por dia;

- f) animais com no mínimo 22 e no máximo 140 meses de idade;
- g) período de lactação de no mínimo 200 e no máximo 400 dias.

Para se obter um banco de dados com estas características, foram impostas restrições no banco de dados original. Devido às restrições impostas, o número total de lactações em análise caiu de 38104 no banco de dados original para 27029 lactações. A restrição que causou a maior perda de dados foi aquela imposta sobre períodos de lactação excessivamente curtos ou excessivamente longos, com um total de 3859 lactações com menos de 200 dias e 4011 lactações com mais de 400 dias, perfazendo uma perda de 7870 lactações. Em sequência decrescente de número de dados removidos, tem-se os grupos genéticos diferentes daquele citado no item b) acima (2250 lactações removidas), animais de raças que não a holandesa (1557 lactações removidas), animal muito jovem ou muito senil (376 lactações removidas), rebanhos com menos de 10 lactações (259 lactações removidas), região não identificada (18 lactações removidas) e número de ordenhas diárias não identificado (1 lactação removida). Desta maneira todos os dados considerados anormais foram removidos, para se alcançar o objetivo de produzir curvas de lactação que descrevam a produção de leite ao longo do decorrer de uma lactação para o estado do Paraná, sem os desvios dos dados considerados fora da normalidade.

Cabe salientar que a somatória do número de lactações removidas no caso de cada característica em particular é maior que o número total de lactações removidas. Isto ocorre devido ao fato de que muitas vezes a mesma lactação aparece em vários tipos diferentes de restrição. Por exemplo, ao remover-se uma lactação devido ao fato de que o animal não é de raça holandesa, obviamente esta lactação também aparecerá como removida devido ao fato de que o grupo genético é diferente daquele desejado para este estudo.

4.2 Métodos:

4.2.1 Preparo das classes de acordo com nível de produção do rebanho:

Com o objetivo de dividir o banco de dados entre os diferentes níveis de produção de leite ajustada para 305 dias de lactação e produção de leite ajustada para 305 dias de lactação e corrigida para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína (LGP), foram primeiramente calculadas as médias destas características para cada rebanho. Em seguida, os rebanhos foram agrupados, de acordo com suas médias, nas diferentes classes para cada uma destas características. Desta maneira, os níveis de produção referem-se sempre à média do rebanho, e nunca à produção individual de um animal. Assim sendo, um rebanho com um nível de produção de, por exemplo, 6500 a 7000 kg de leite por lactação apresentará animais produzindo menos de 6500 kg e animais produzindo mais de 7000 kg, sendo que a média de todos os animais deste rebanho encontrar-se-á entre 6500 e 7000 kg de leite por lactação. Seguindo o mesmo raciocínio, sabe-se que os animais de primeira lactação produzirão menos que os de segunda, que por sua vez produzirão menos que os de terceira ou maior lactação, dentro de um mesmo nível de produção do rebanho.

O cálculo da produção total de leite foi baseado nas produções mensais, de acordo com o sistema atualmente em vigor para cálculo de leite total no PARLPR. Trata-se da seguinte fórmula (ABCBRH, 1986):

$$L = (C_1 \times E_1 \times F_1) + \sum_{i=2}^n \left(\frac{C_i + C_{i-1}}{2} \times E_i \right) + E_n \times (C_n + F_n)$$

Onde: L = produção total de leite (kg);

C_i = quantidade de leite obtida no primeiro controle (kg);

E_i = intervalo entre o parto e o primeiro controle (dias);

F_1 = fator de correção para o primeiro controle (valor tabelado);

n = número de controles;

C_i = quantidade de leite obtida em cada controle (kg);

E_i = intervalo entre dois controles consecutivos (dias);

E_n = intervalo entre o último controle e a secagem (dias);

C_n = quantidade de leite obtida no último controle (kg);

$F_n = (E_n \times F_u) \times 1/2$;

F_u = fator de correção para o último controle.

O cálculo da produção de leite ajustada para 305 dias foi realizado através da utilização do controle anterior mais próximo aos 305 dias, aplicando-se a fórmula como se o referido controle fosse o último. Lactações iguais ou menores que 305 dias permaneceram com a produção real.

Para se obter um valor de produção total de gordura e de proteína aplicou-se o mesmo raciocínio descrito na fórmula para cálculo de produção total de leite.

Uma quantificação mais precisa da produção de leite requer que as produções de leite de composições químicas variadas sejam igualadas a um termo comum. A correção da produção de leite em termos de sua concentração de componentes não é uma idéia recente, sendo que a fórmula comumente utilizada para corrigir a produção de leite para uma base fixa de 4% de gordura foi inicialmente proposta por GAINES (1928). Com a disponibilidade de técnicas que permitem a análise de rotina da porcentagem de proteína no leite, tornou-se possível a correção para também uma base fixa de teor de proteína.

A fórmula apresentada acima é uma adaptação da fórmula obtida no sistema de controle leiteiro do Quebec - Canadá (Programme d'Analyse du Troupeau Laitier du Québec - PATLQ), que corrige a produção de leite para uma base de 4% de gordura e 3,25% de proteína. Como salientado por TYRRELL e REID (1965), a correção para valores de porcentagem de gordura

distantes da porcentagem real pode reduzir a acurácia deste ajuste, especialmente acarretando uma subestimação no caso da porcentagem real ser consistentemente inferior à porcentagem para a qual se está ajustando. Por este motivo, a fórmula utilizada no presente estudo foi adaptada para corrigir a produção de leite para uma base fixa de 3,5% de gordura ao invés do valor original de 4% de gordura comumente utilizado nos países da América do Norte. Esta adaptação foi realizada através da manutenção do peso proposto para cada variável, obtendo-se então o novo fator multiplicativo para um teor de gordura de 3,5%.

O cálculo da produção de LGP foi realizado utilizando-se a seguinte fórmula:

$$LGP = L \times [0,25 \times (0,142 \times \%G) + (0,0077 \times \%P)]$$

Onde: LGP = leite corrigido para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína (kg);

L = produção total de leite, ajustada para 305 dias (kg);

%G = porcentagem de gordura;

%P = porcentagem de proteína.

4.2.2 Divisão do estado do Paraná em regiões:

O conjunto total de lactações foi analisado com o objetivo de se produzir as curvas de lactação para o estado do Paraná como um todo. Foram produzidas curvas de lactação de acordo com o nível de produção do rebanho e também de acordo com a ordem de parição de cada lactação.

Em seguida, os dados foram analisados de acordo com as diferentes regiões. Algumas regiões foram agrupadas por apresentarem um número de dados pequeno, praticamente impossibilitando sua análise como uma região independente. Este foi o caso das regiões de Curitiba (Cooperativa CLAC), que foi analisada em conjunto com a região de São José dos Pinhais, Piraquara e Lapa, e Norte e Sudoeste do estado do Paraná, que englobaram as regiões de Clevelândia, Guarapuava, Londrina, Cascavel, Campo Mourão, Apucarana, Maringá, Marechal Cândido Rondon, Toledo, Medianeira, Cafelândia e Mandaguari. As regiões de Castrolanda (Castro), Carambeí (Castro e Ponta Grossa - Cooperativa Batavo), Palmeira (Witmarsum), e Arapoti foram analisadas independentemente.

As regiões de Curitiba, Castrolanda, Carambeí, Palmeira e Arapoti enquadram-se na classe climática Cfb, segundo a classificação de Koeppen (IAPAR, 1978), caracterizada por clima subtropical úmido mesotérmico, com verões frescos, geadas severas demasiado frequentes e sem

estação seca. O agrupamento denominado de Norte e Sudoeste é composto de regiões pertencentes ao tipo climático Cfa (IAPAR, 1978), exceto no caso de Apucarana. A classe Cfa caracteriza-se por clima subtropical úmido mesotérmico, verões quentes, geadas menos freqüentes, tendência de concentração das chuvas nos meses de verão acima do paralelo 24 sul, e sem estação seca definida. Apesar das diferenças climáticas, Apucarana foi agrupada à região Norte e Sudoeste por estar geograficamente mais perto da mesma do que de qualquer outra região definida para este estudo.

4.2.3 Cálculo das produções médias para cada controle:

A variável controle, representada no eixo x de todos os gráficos que expressam as curvas de lactação, é definida como a produção de leite no momento da tomada de amostra a nível de campo. Como o intervalo médio entre os controles foi de 30,5 dias, pode-se entender que o controle 1 corresponde ao primeiro mês de lactação, o controle 2 ao segundo mês de lactação e assim por diante, até o controle 10, que corresponde então ao décimo mês de lactação.

As produções médias de leite para cada controle foram calculadas através da média aritmética da produção de leite no dia do controle em questão, com dados provenientes de todas as lactações para as quais um valor de produção de leite estava registrado no banco de dados para aquele controle em específico. Estes cálculos foram realizados com o auxílio do programa estatístico SAS (1985), através da utilização dos procedimentos PROC FREQ, PROC SORT, PROC MEANS, PROC REG, e outros, sempre trabalhando com valores reais brutos. Estas produções médias de cada controle posteriormente foram utilizadas para formar as curvas de lactação.

4.2.4 Produção das características de importância para manejo:

a) Pico:

O controle de maior produção foi considerado como sendo o pico da lactação. O pico, por definição, é a produção diária de mais alto valor para uma dada lactação. Os picos obtidos representam a média de controle mais alta, por nível de produção de leite e por ordem de lactação.

b) Persistência:

Duas medidas de persistência foram adotadas, consideradas de relevância do ponto de vista de manejo: a persistência baseada na inclinação da curva de lactação (P_i) e a persistência expressa como uma porcentagem da produção do mês anterior ($P\%$).

O cálculo da P_i foi realizado através da produção de uma regressão linear a partir do momento do pico, utilizando os valores encontrados na fase descendente da curva de lactação até o sétimo controle. Regressões lineares já foram utilizadas anteriormente para se estabelecer a persistência da produção de leite (GRAVERT e BAPTIST, 1976 e MADSEN, 1975), que neste caso é igual à inclinação da curva de lactação. Porém, os referidos autores utilizaram todos os valores de produção diária encontrados no banco de dados, incluindo a fase ascendente da curva de lactação. No presente trabalho, o procedimento de obtenção de persistência através de regressão linear foi adaptado, adotando-se a exclusão dos valores da fase ascendente, com o objetivo de se obter uma regressão linear mais próxima do formato real da fase descendente da curva de lactação. A persistência baseada na inclinação é expressa como um valor único para uma dada lactação ou grupo de lactações, e significa declínio diário em kg de leite.

A $P\%$ é calculada multiplicando-se a produção atual por 100 e dividindo-se pela produção do mês anterior. Desta maneira o número de valores de $P\%$ obtidos para uma lactação ou grupo de lactações é sempre igual ao número de controles menos 1. Por exemplo, uma lactação ou grupo de lactações que durou 305 dias, apresenta 10 controles e 9 valores de $P\%$. Não se calcula

um valor de P% para o primeiro controle.

4.2.5 Análise estatística:

Tanto o pico quanto a persistência baseada na inclinação da fase descendente da curva de lactação foram testados estatisticamente para se obter uma comparação entre os níveis de produção. O procedimento estatístico adotado foi o teste t, como descrito por STEEL & TORRIE (1960).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO:

5.1 Resultados:

5.1.1 Médias de produção:

As médias gerais de produção de leite, de proteína e de gordura, assim como as porcentagens médias de gordura e de proteína e o período de lactação médio para o estado do Paraná são mostrados na tabela 4. As tabelas de 5 a 10 mostram as mesmas variáveis para cada um dos seis níveis de produção do rebanho utilizados neste estudo.

Tabela 4 - Médias gerais do estado do Paraná

N	Variável	Média	DP	CV
27029	DEL	309.46	44.05	14.23%
	PL (305d)	6929.69	1852.46	26.73%
	PP (305d)	215.54	56.85	26.38%
	% P	3.119	0.197	6.32%
	PG (305d)	226.90	61.97	27.31%
	% G	3.303	0.453	13.71%
	PLGP (305d)	6613.98	1713.09	25.90%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, PLGP=PL corrigida para 3,5% de G e 3,25% de proteína, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 5 - Médias do estado do Paraná

Nível de produção < 6000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
5540	DEL	298.33	45.93	15.40%
	PL (305d)	5219.06	1336.58	25.61%
	PP (305d)	161.99	41.76	25.78%
	% P	3.109	0.209	6.72%
	PG (305d)	177.08	47.81	27.00%
	% G	3.407	0.411	12.06%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 6 - Médias do estado do Paraná

Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
3472	DEL	306.18	43.82	14.31%
	PL (305d)	6255.68	1276.93	20.51%
	PP (305d)	194.01	39.65	20.44%
	% P	3.107	0.196	6.31%
	PG (305d)	211.59	46.55	22.00%
	% G	3.394	0.400	11.78%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 7 - Médias do estado do Paraná

Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
4356	DEL	310.27	42.66	13.75%
	PL (305d)	6747.90	1401.59	20.77%
	PP (305d)	211.85	43.44	20.50%
	% P	3.148	0.205	6.51%
	PG (305d)	222.07	51.39	23.14%
	% G	3.304	0.448	13.56%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 8 - Médias do estado do Paraná

Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
5182	DEL	311.65	43.23	13.87%
	PL (305d)	7255.15	1444.27	19.99%
	PP (305d)	226.00	44.23	19.57%
	% P	3.123	0.191	6.12%
	PG (305d)	235.14	52.02	22.12%
	% G	3.256	0.436	13.39%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 9 - Médias do estado do Paraná

Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
4020	DEL	315.60	42.65	13.51%
	PL (305d)	7727.64	1573.71	20.36%
	PP (305d)	240.34	47.24	19.65%
	% P	3.121	0.188	6.02%
	PG (305d)	251.62	57.83	22.98%
	% G	3.273	0.469	14.33%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 10 - Médias do estado do Paraná

Nível de produção \geq 8000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
4459	DEL	316.97	42.43	13.39%
	PL (305d)	8659.79	1739.64	20.09%
	PP (305d)	267.91	52.10	19.45%
	% P	3.103	0.184	5.93%
	PG (305d)	273.55	62.62	22.89%
	% G	3.182	0.509	16.00%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Da mesma forma mencionada para o estado, foram produzidas tabelas com valores médios das características citadas para cada uma das regiões, e também para cada nível de produção dentro das regiões. As tabelas de 11 a 17 referem-se à região de Castrolanda; de 18 a 24 referem-se à região de Carambeí; de 25 a 31 referem-se à região de Palmeira; de 32 a 38 referem-se à região de Arapoti; de 39 a 45 referem-se à região de Curitiba; e de 46 a 52 às regiões sudoeste e norte do Paraná.

Tabela 11 - Médias gerais de Castrolanda

N	Variável	Média	DP	CV
7068	DEL	312.32	42.89	13.73%
	PL (305d)	7308.12	1682.06	23.02%
	PP (305d)	229.18	51.53	22.48%
	% P	3.145	0.184	5.85%
	PG (305d)	243.51	61.00	25.05%
	% G	3.348	0.442	13.20%
	PLGP (305d)	7049.56	1617.05	22.94%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, PLGP=PL corrigida para 3,5% de G e 3,25% de proteína, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 12 - Médias de Castrolanda

Nível de produção < 6000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
494	DEL	294.11	46.38	15.77%
	PL (305d)	5444.31	1344.48	24.69%
	PP (305d)	171.82	42.98	25.01%
	% P	3.158	0.189	5.98%
	PG (305d)	188.45	47.61	25.26%
	% G	3.481	0.415	11.92%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 13 - Médias de Castrolanda

Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
703	DEL	311.28	43.25	13.89%
	PL (305d)	6263.23	1340.99	21.41%
	PP (305d)	193.89	41.52	21.41%
	% P	3.100	0.182	5.87%
	PG (305d)	211.35	47.85	22.64%
	% G	3.383	0.345	10.20%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 14 - Médias de Castrolanda

Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
1037	DEL	308.49	41.80	13.55%
	PL (305d)	6744.00	1349.33	20.01%
	PP (305d)	214.42	42.90	20.01%
	% P	3.186	0.201	6.31%
	PG (305d)	220.25	49.60	22.52%
	% G	3.278	0.426	13.00%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 15 - Médias de Castrolanda

Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
1761	DEL	314.14	43.56	13.87%
	PL (305d)	7300.10	1429.63	19.58%
	PP (305d)	228.91	43.78	19.12%
	% P	3.144	0.175	5.57%
	PG (305d)	239.24	53.68	22.44%
	% G	3.288	0.435	13.48%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 16 - Médias de Castrolanda

Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
1662	DEL	315.35	41.82	13.26%
	PL (305d)	7733.24	1551.09	20.06%
	PP (305d)	242.84	46.83	19.28%
	% P	3.151	0.185	5.87%
	PG (305d)	259.00	57.04	22.02%
	% G	3.369	0.460	13.65%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 17 - Médias de Castrolanda

Nível de produção \geq 8000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
1411	DEL	316.18	40.82	12.91%
	PL (305d)	8405.12	1586.65	18.88%
	PP (305d)	261.92	47.42	18.10%
	% P	3.126	0.174	5.57%
	PG (305d)	282.99	60.30	21.31%
	% G	3.384	0.473	13.98%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 18 - Médias gerais de Carambeí

N	Variável	Média	DP	CV
7507	DEL	310.12	44.95	14.49%
	PL (305d)	7207.10	1904.13	26.42%
	PP (305d)	222.57	57.98	26.05%
	% P	3.096	0.193	6.23%
	PG (305d)	226.06	60.91	26.94%
	% G	3.172	0.482	15.19%
	PLGP (305d)	6725.63	1698.68	25.26%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, PLGP=PL corrigida para 3,5% de G e 3,25% de proteína, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 19 - Médias de Carambeí

Nível de produção < 6000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
1240	DEL	296.84	45.03	15.17%
	PL (305d)	5331.90	1310.25	24.57%
	PP (305d)	163.98	41.88	25.54%
	% P	3.074	0.212	6.90%
	PG (305d)	177.19	46.55	26.27%
	% G	3.334	0.395	11.85%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 20 - Médias de Carambeí

Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
745	DEL	304.91	43.76	14.35%
	PL (305d)	6283.99	1287.28	20.48%
	PP (305d)	197.00	39.23	19.91%
	% P	3.144	0.193	6.14%
	PG (305d)	209.69	46.09	21.98%
	% G	3.351	0.414	12.35%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 21 - Médias de Carambeí

Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
860	DEL	308.13	45.05	14.62%
	PL (305d)	6767.42	1487.35	21.98%
	PP (305d)	209.26	45.53	21.76%
	% P	3.101	0.200	6.45%
	PG (305d)	213.45	52.12	24.42%
	% G	3.169	0.450	14.20%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 22 - Médias de Carambeí

Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
1575	DEL	310.39	44.76	14.42%
	PL (305d)	7221.12	1477.28	20.46%
	PP (305d)	222.97	43.96	19.72%
	% P	3.098	0.189	6.10%
	PG (305d)	226.08	51.99	23.00%
	% G	3.149	0.470	14.92%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 23 - Médias de Carambeí

Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
1320	DEL	316.29	43.69	13.81%
	PL (305d)	7730.57	1579.86	20.44%
	PP (305d)	237.80	47.05	19.78%
	% P	3.086	0.178	5.77%
	PG (305d)	243.39	57.19	23.50%
	% G	3.165	0.485	15.32%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 24 - Médias de Carambeí

Nível de produção \geq 8000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
1767	DEL	317.75	43.98	13.84%
	PL (305d)	8722.78	1787.79	20.50%
	PP (305d)	269.21	53.88	20.01%
	% P	3.095	0.184	5.94%
	PG (305d)	260.44	62.48	23.99%
	% G	3.010	0.525	17.44%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 25 - Médias gerais de Palmeira

N	Variável	Média	DP	CV
2984	DEL	306.00	42.47	13.88%
	PL (305d)	6734.32	1644.51	24.42%
	PP (305d)	211.70	51.21	24.19%
	% P	3.150	0.190	6.03%
	PG (305d)	215.38	54.23	25.18%
	% G	3.217	0.394	12.25%
	PLGP (305d)	6371.95	1523.08	23.90%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, PLGP=PL corrigida para 3,5% de G e 3,25% de proteína, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 26 - Médias de Palmeira

Nível de produção < 6000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
629	DEL	302.72	46.87	15.48%
	PL (305d)	5276.59	1177.14	22.31%
	PP (305d)	164.03	36.89	22.49%
	% P	3.114	0.208	6.68%
	PG (305d)	168.96	38.60	22.85%
	% G	3.221	0.367	11.39%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 27 - Médias de Palmeira

Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
510	DEL	297.79	42.29	14.20%
	PL (305d)	6260.77	1250.77	19.98%
	PP (305d)	198.07	38.36	19.37%
	% P	3.172	0.174	5.48%
	PG (305d)	199.50	44.70	22.41%
	% G	3.197	0.415	12.98%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 28 - Médias de Palmeira

Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
561	DEL	305.48	41.49	13.58%
	PL (305d)	6698.93	1266.73	18.91%
	PP (305d)	211.25	39.65	18.77%
	% P	3.159	0.180	5.70%
	PG (305d)	215.74	44.20	20.49%
	% G	3.233	0.387	11.97%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 29 - Médias de Palmeira

Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
510	DEL	308.29	38.97	12.64%
	PL (305d)	7278.47	1386.05	19.04%
	PP (305d)	229.79	43.10	18.76%
	% P	3.165	0.187	5.91%
	PG (305d)	244.80	49.22	20.11%
	% G	3.376	0.368	10.90%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 30 - Médias de Palmeira

Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
425	DEL	313.74	38.20	12.18%
	PL (305d)	7637.31	1490.89	19.52%
	PP (305d)	240.66	45.23	18.79%
	% P	3.163	0.194	6.13%
	PG (305d)	239.88	47.19	19.67%
	% G	3.160	0.354	11.20%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 31 - Médias de Palmeira

Nível de produção \geq 8000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
349	DEL	311.96	43.30	13.88%
	PL (305d)	8215.71	1578.23	19.21%
	PP (305d)	256.51	47.32	18.45%
	% P	3.133	0.181	5.78%
	PG (305d)	248.81	52.99	21.30%
	% G	3.048	0.415	13.61%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 32 - Médias gerais de Arapoti

N	Variável	Média	DP	CV
3963	DEL	309.55	44.72	14.45%
	PL (305d)	6948.50	1708.37	24.59%
	PP (305d)	212.97	52.35	24.58%
	% P	3.072	0.198	6.44%
	PG (305d)	229.46	56.36	24.56%
	% G	3.329	0.429	12.89%
	PLGP (305d)	6635.24	1567.01	23.62%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, PLGP=PL corrigida para 3,5% de G e 3,25% de proteína, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 33 - Médias de Arapoti

Nível de produção < 6000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
568	DEL	302.54	46.76	15.46%
	PL (305d)	5588.09	1307.82	23.40%
	PP (305d)	171.07	38.78	22.67%
	% P	3.071	0.183	5.96%
	PG (305d)	191.18	46.68	24.42%
	% G	3.434	0.389	11.33%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 34 - Médias de Arapoti

Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
655	DEL	304.53	46.82	15.37%
	PL (305d)	6308.01	1289.36	20.44%
	PP (305d)	190.07	39.33	20.69%
	% P	3.017	0.177	5.87%
	PG (305d)	216.98	46.61	21.48%
	% G	3.452	0.369	10.69%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 35 - Médias de Arapoti

Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
959	DEL	310.26	43.11	13.89%
	PL (305d)	6782.90	1479.33	21.81%
	PP (305d)	208.52	43.87	21.04%
	% P	3.086	0.206	6.67%
	PG (305d)	224.04	53.41	23.84%
	% G	3.321	0.473	14.24%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 36 - Médias de Arapoti

Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
1027	DEL	309.20	42.86	13.86%
	PL (305d)	7231.80	1489.14	20.59%
	PP (305d)	223.20	46.19	20.69%
	% P	3.093	0.214	6.92%
	PG (305d)	235.87	49.77	21.10%
	% G	3.283	0.406	12.37%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 37 - Médias de Arapoti

Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
335	DEL	311.83	45.60	14.62%
	PL (305d)	7758.60	1564.11	20.16%
	PP (305d)	234.48	45.49	19.40%
	% P	3.032	0.167	5.51%
	PG (305d)	247.25	57.37	23.20%
	% G	3.197	0.451	14.11%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 38 - Médias de Arapoti

Nível de produção \geq 8000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
419	DEL	324.29	42.42	13.08%
	PL (305d)	8830.83	1683.23	19.06%
	PP (305d)	273.41	51.67	18.90%
	% P	3.103	0.192	6.19%
	PG (305d)	283.35	54.23	19.14%
	% G	3.236	0.422	13.04%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 39 - Médias gerais de Curitiba e região

N	Variável	Média	DP	CV
1392	DEL	313.16	43.13	13.77%
	PL (305d)	7581.30	2072.86	27.34%
	PP (305d)	236.97	61.82	26.09%
	% P	3.141	0.197	6.27%
	PG (305d)	249.74	70.29	28.14%
	% G	3.315	0.413	12.46%
	PLGP (305d)	7266.33	1930.61	26.57%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, PLGP=PL corrigida para 3,5% de G e 3,25% de proteína, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 40 - Médias de Curitiba e região

Nível de produção < 6000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
205	DEL	296.47	46.55	15.70%
	PL (305d)	5903.53	1285.75	21.78%
	PP (305d)	183.52	39.98	21.78%
	% P	3.117	0.202	6.48%
	PG (305d)	192.33	41.69	21.68%
	% G	3.279	0.360	10.98%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 41 - Médias de Curitiba e região

Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
202	DEL	305.94	38.08	12.45%
	PL (305d)	6165.84	1007.92	16.35%
	PP (305d)	196.43	32.32	16.45%
	% P	3.180	0.180	5.66%
	PG (305d)	211.93	39.90	18.83%
	% G	3.441	0.366	10.64%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 42 - Médias de Curitiba e região

Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
171	DEL	318.25	44.58	14.01%
	PL (305d)	6688.59	1181.84	17.67%
	PP (305d)	212.56	35.16	16.54%
	% P	3.190	0.202	6.33%
	PG (305d)	220.24	44.73	20.31%
	% G	3.295	0.362	10.99%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 43 - Médias de Curitiba e região

Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
179	DEL	323.31	37.74	11.67%
	PL (305d)	7272.95	1298.84	17.86%
	PP (305d)	232.18	42.37	18.25%
	% P	3.196	0.192	6.01%
	PG (305d)	237.73	47.20	19.85%
	% G	3.274	0.323	9.87%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 44 - Médias de Curitiba e região

Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
276	DEL	321.16	44.96	14.00%
	PL (305d)	7796.23	1800.62	23.10%
	PP (305d)	244.49	54.19	22.16%
	% P	3.150	0.197	6.25%
	PG (305d)	270.22	69.57	25.75%
	% G	3.474	0.441	12.69%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 45 - Médias de Curitiba e região

Nível de produção ≥ 8000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
359	DEL	313.12	40.90	13.06%
	PL (305d)	9749.52	1808.15	18.55%
	PP (305d)	298.54	53.95	18.07%
	% P	3.070	0.181	5.90%
	PG (305d)	308.10	67.95	22.05%
	% G	3.172	0.445	14.03%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 46 - Médias gerais do Sudoeste e Norte do Paraná

N	Variável	Média	DP	CV
4115	DEL	304.51	44.59	14.64%
	PL (305d)	5676.67	1648.21	29.03%
	PP (305d)	177.30	51.61	29.11%
	% P	3.130	0.214	6.84%
	PG (305d)	198.03	60.17	30.38%
	% G	3.496	0.408	11.67%
	PLGP (305d)	5596.49	1626.50	29.06%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, PLGP=PL corrigida para 3,5% de G e 3,25% de proteína, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 47 - Médias do Sudoeste e Norte do Paraná

Nível de produção < 6000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
2404	DEL	297.98	45.69	15.33%
	PL (305d)	4953.97	1339.94	27.05%
	PP (305d)	154.44	41.85	27.10%
	% P	3.125	0.214	6.85%
	PG (305d)	172.19	50.01	29.04%
	% G	3.481	0.414	11.89%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 48 - Médias do Sudoeste e Norte do Paraná

Nível de produção de 6000 a 6499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
657	DEL	310.39	43.17	13.91%
	PL (305d)	6187.02	1276.85	20.64%
	PP (305d)	190.79	40.90	21.44%
	% P	3.087	0.212	6.87%
	PG (305d)	217.92	47.06	21.59%
	% G	3.537	0.395	11.17%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 49 - Médias do Sudoeste e Norte do Paraná

Nível de produção de 6500 a 6999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
768	DEL	316.80	40.01	12.63%
	PL (305d)	6736.60	1413.59	20.98%
	PP (305d)	215.71	45.15	20.93%
	% P	3.209	0.199	6.20%
	PG (305d)	236.74	53.44	22.57%
	% G	3.524	0.416	11.80%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 50 - Médias do Sudoeste e Norte do Paraná

Nível de produção de 7000 a 7499 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
130	DEL	309.53	42.00	13.57%
	PL (305d)	7127.06	1285.70	18.04%
	PP (305d)	222.14	40.51	18.24%
	% P	3.120	0.168	5.38%
	PG (305d)	242.01	48.93	20.22%
	% G	3.401	0.368	10.82%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 51 - Médias do Sudoeste e Norte do Paraná

Nível de produção de 7500 a 7999 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
2	DEL	327.50	70.00	21.37%
	PL (305d)	5682.52	567.18	9.98%
	PP (305d)	179.60	2.54	1.41%
	% P	3.175	0.276	8.69%
	PG (305d)	205.33	30.89	15.04%
	% G	3.600	0.184	5.11%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

Tabela 52 - Médias do Sudoeste e Norte do Paraná

Nível de produção \geq 8000 kg de leite

N	Variável	Média	DP	CV
154	DEL	315.53	37.55	11.90%
	PL (305d)	8270.88	1708.32	20.65%
	PP (305d)	247.26	48.03	19.42%
	% P	3.002	0.202	6.73%
	PG (305d)	286.38	54.92	19.18%
	% G	3.488	0.333	9.55%

DEL=dias em lactação, PL=produção de leite(kg), PP=produção de proteína(kg), %P=porcentagem de proteína, PG=produção de gordura(kg), %G=porcentagem de gordura, N=número de lactações, DP=desvio padrão, CV= Coeficiente de variação.

5.1.2 Distribuição dos dados por níveis de produção:

A distribuição dos dados entre os diferentes níveis de produção é ilustrada na tabela 53, considerando o estado do Paraná como um todo. As tabelas seguintes, de 54 a 59 mostram a distribuição dos dados entre os diferentes níveis de produção para cada região separadamente.

Tabela 53 - Distribuição dos dados por níveis de produção
Estado do Paraná

Níveis (kg)	Nº de lact.	% de lact.	Nº de reb.	% de reb.
< 6000	5540	20.5%	136	32.2%
6000 a 6499	3472	12.8%	60	14.2%
6500 a 6999	4356	16.1%	64	15.2%
7000 a 7499	5182	19.2%	65	15.4%
7500 a 7999	4020	14.9%	48	11.4%
>= 8000	4459	16.5%	49	11.6%
TOTAL	27029	100.0%	422	100.0%

**Tabela 54 - Distribuição dos dados por níveis de produção
Castrolanda**

Níveis (kg)	Nº de lact.	% de lact.	Nº de reb.	% de reb.
< 6000	494	7.0%	25	25.2%
6000 a 6499	703	10.0%	12	12.2%
6500 a 6999	1037	14.7%	13	13.1%
7000 a 7499	1761	24.9%	19	19.2%
7500 a 7999	1662	23.5%	15	15.1%
>= 8000	1411	20.0%	15	15.2%
TOTAL	7068	100.0%	99	100.0%

**Tabela 55 - Distribuição dos dados por níveis de produção
Carambeí**

Níveis (kg)	Nº de lact.	% de lact.	Nº de reb.	% de reb.
< 6000	1240	16.5%	22	20.8%
6000 a 6499	745	9.9%	12	11.3%
6500 a 6999	860	11.5%	16	15.1%
7000 a 7499	1575	21.0%	21	19.8%
7500 a 7999	1320	17.6%	17	16.0%
>= 8000	1767	23.5%	18	17.0%
TOTAL	7507	100.0%	106	100.0%

**Tabela 56 - Distribuição dos dados por níveis de produção
Palmeira**

Níveis (kg)	Nº de lact.	% de lact.	Nº de reb.	% de reb.
< 6000	629	21.1%	13	24.5%
6000 a 6499	510	17.1%	9	17.0%
6500 a 6999	561	18.8%	11	20.8%
7000 a 7499	510	17.1%	8	15.1%
7500 a 7999	425	14.2%	6	11.3%
>= 8000	349	11.7%	6	11.3%
TOTAL	2984	100.0%	53	100%

**Tabela 57 - Distribuição dos dados por níveis de produção
Arapoti**

Níveis (kg)	Nº de lact.	% de lact.	Nº de reb.	% de reb.
< 6000	568	14.3%	7	20.0%
6000 a 6499	655	16.5%	6	17.1%
6500 a 6999	959	24.2%	9	25.7%
7000 a 7499	1027	25.9%	8	22.9%
7500 a 7999	335	8.4%	3	8.6%
>= 8000	419	10.6%	2	5.7%
TOTAL	3963	100.0%	35	100.0%

**Tabela 58 - Distribuição dos dados por níveis de produção
Curitiba e região**

Níveis (kg)	Nº de lact.	% de lact.	Nº de reb.	% de reb.
< 6000	205	14.7%	4	12.5%
6000 a 6499	202	14.5%	7	21.9%
6500 a 6999	171	12.3%	5	15.6%
7000 a 7499	179	12.9%	4	12.5%
7500 a 7999	276	19.8%	6	18.7%
>= 8000	359	25.8%	6	18.8%
TOTAL	1392	100.0%	32	100.0%

**Tabela 59 - Distribuição dos dados por níveis de produção
Sudoeste e Norte do Paraná**

Níveis (kg)	Nº de lact.	% de lact.	Nº de reb.	% de reb.
< 6000	2404	58.4%	65	67.0%
6000 a 6499	657	16.0%	14	14.4%
6500 a 6999	768	18.7%	10	10.3%
7000 a 7499	130	3.2%	5	5.2%
7500 a 7999	2	0.0%	1	1.0%
>= 8000	154	3.7%	2	2.1%
TOTAL	4115	100.0%	97	100.0%

5.1.3 Curvas de Lactação:

Gráficos demonstrando a produção de leite em função do número de controle foram produzidos para cada ordem de lactação, apresentando ao mesmo tempo todos os níveis de produção. No caso dos dados provenientes de todo o estado do Paraná, os referidos gráficos aparecem nas figuras 3, 4, 5, 6 e 7. As figuras 4 e 6 referem-se às lactações provenientes de animais considerados acima da idade normal para a ordem de lactação em questão. Estes gráficos foram construídos para a visualização da possibilidade da inclusão destes dados nas respectivas ordens de lactação.

Figura 3 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95

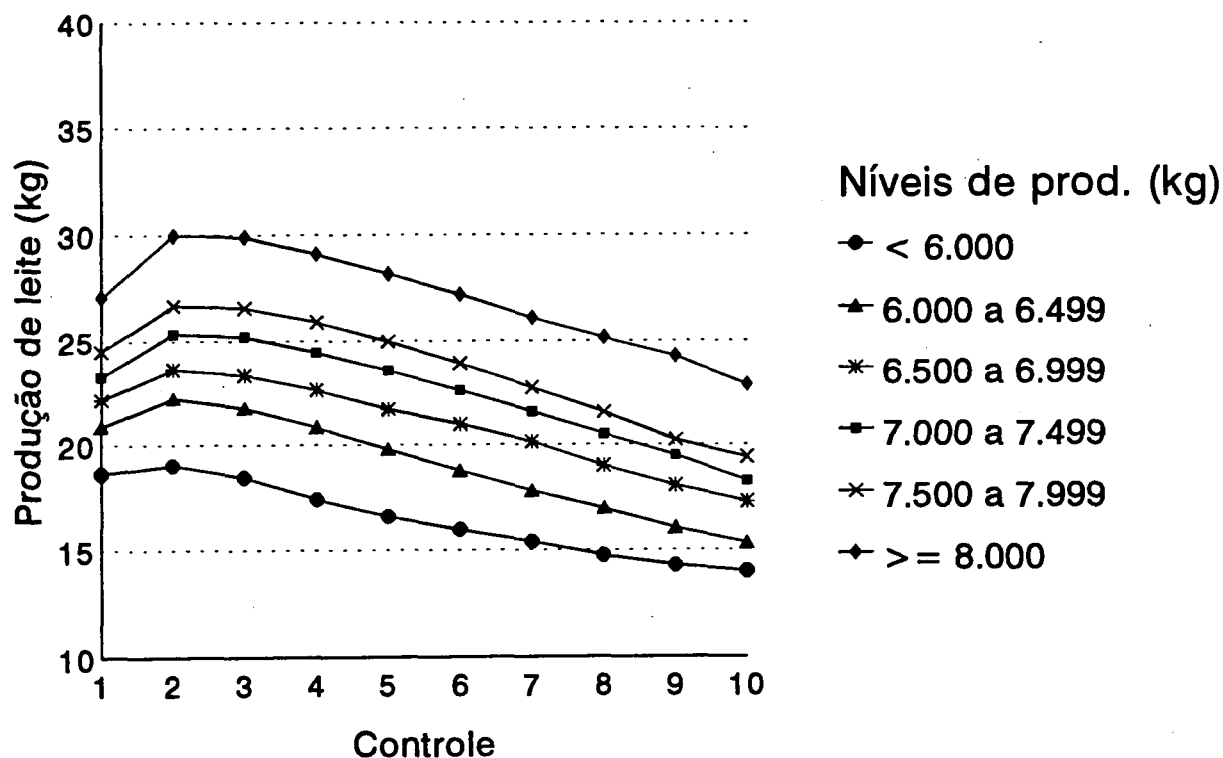


Figura 4 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com mais de 37 meses de idade
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95

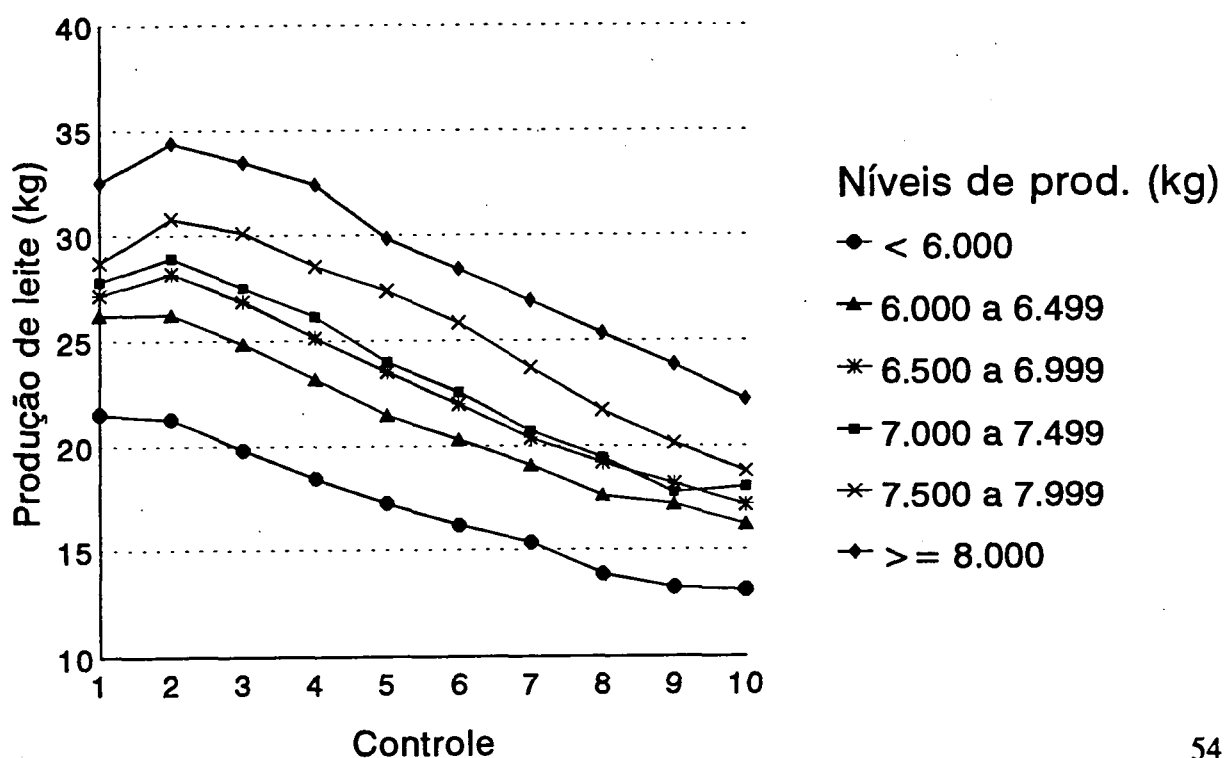


Figura 5 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95

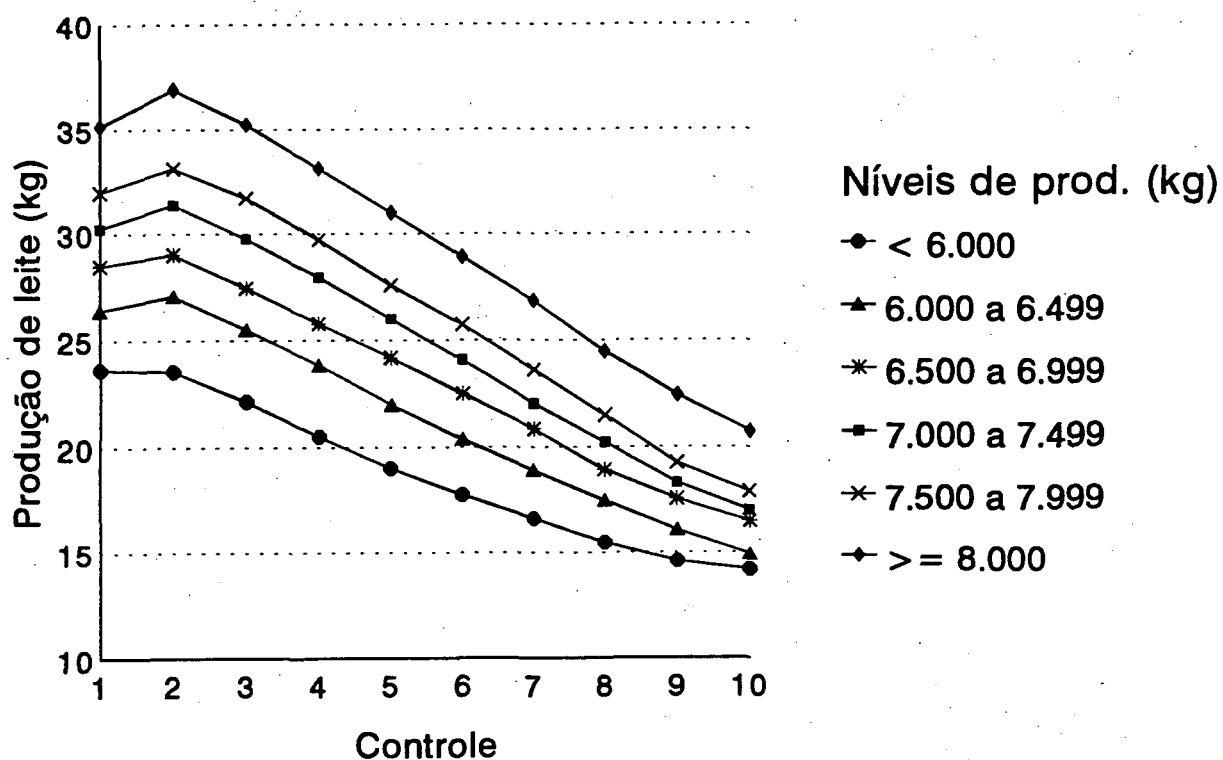


Figura 6 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com mais de 49 meses de idade
Estado do Paraná - jan/95 a jul/95

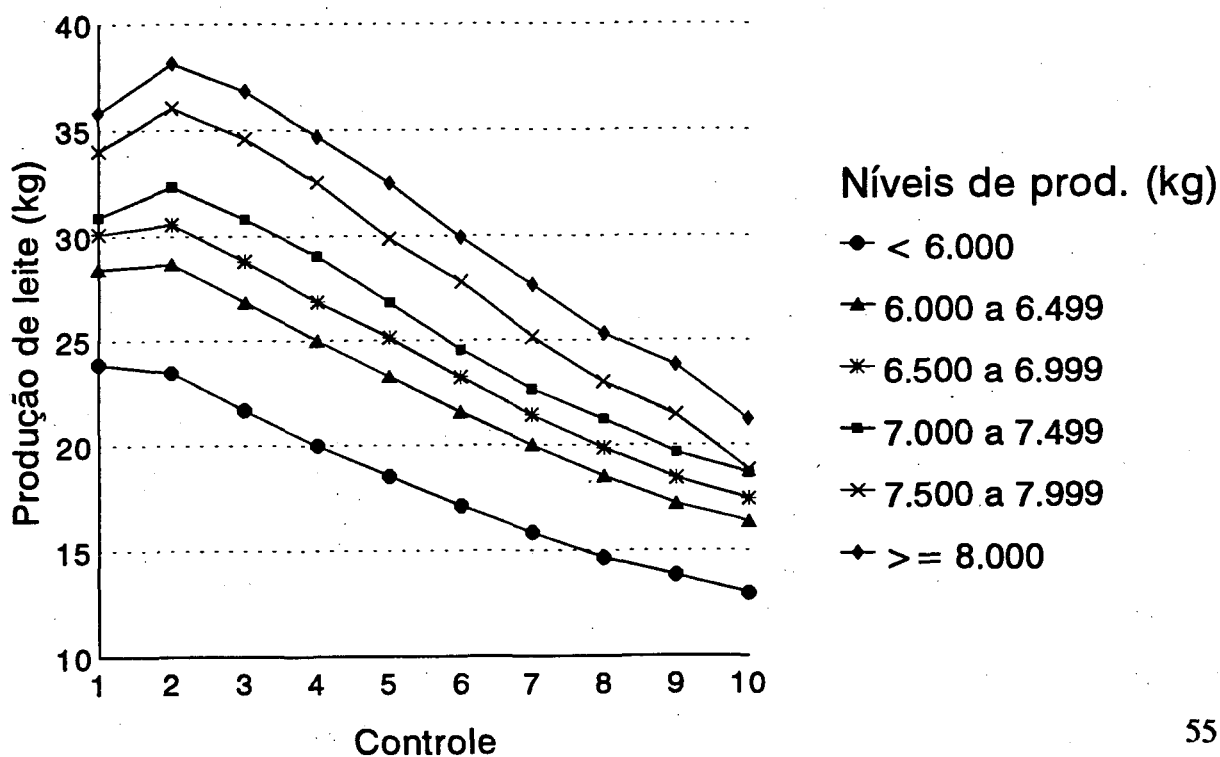


Figura 7 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95

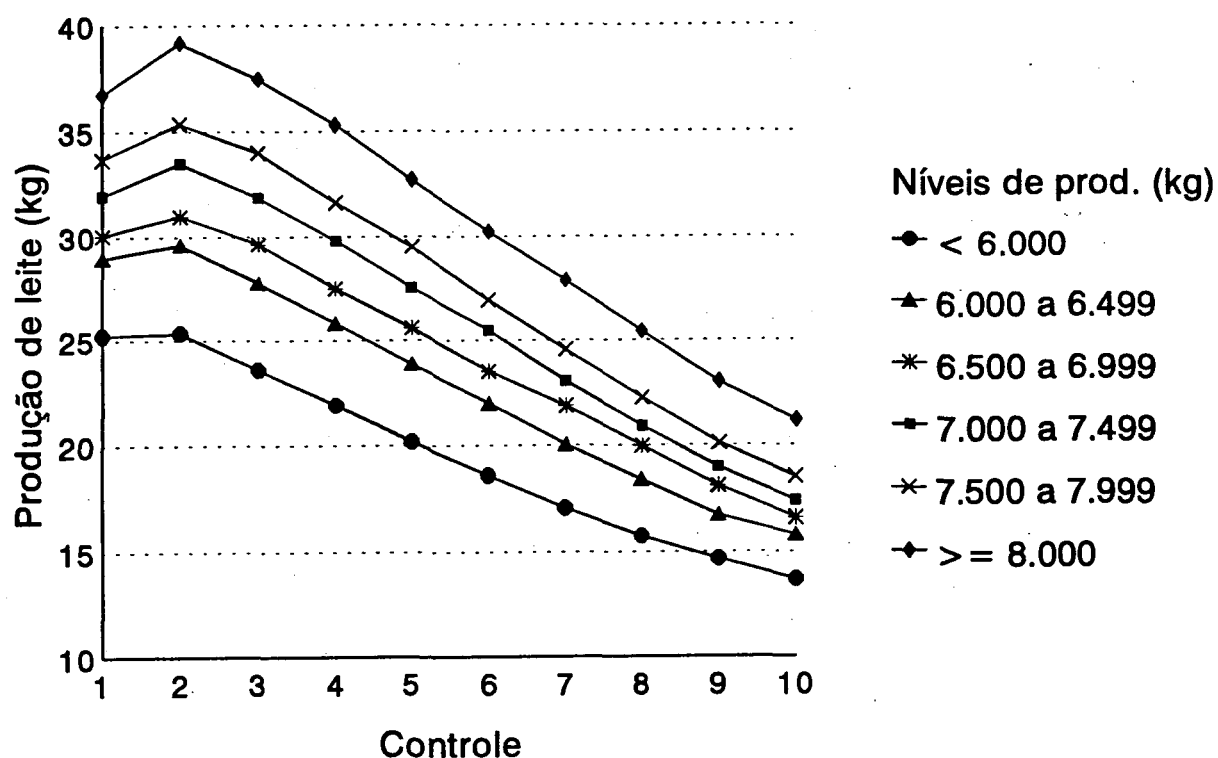
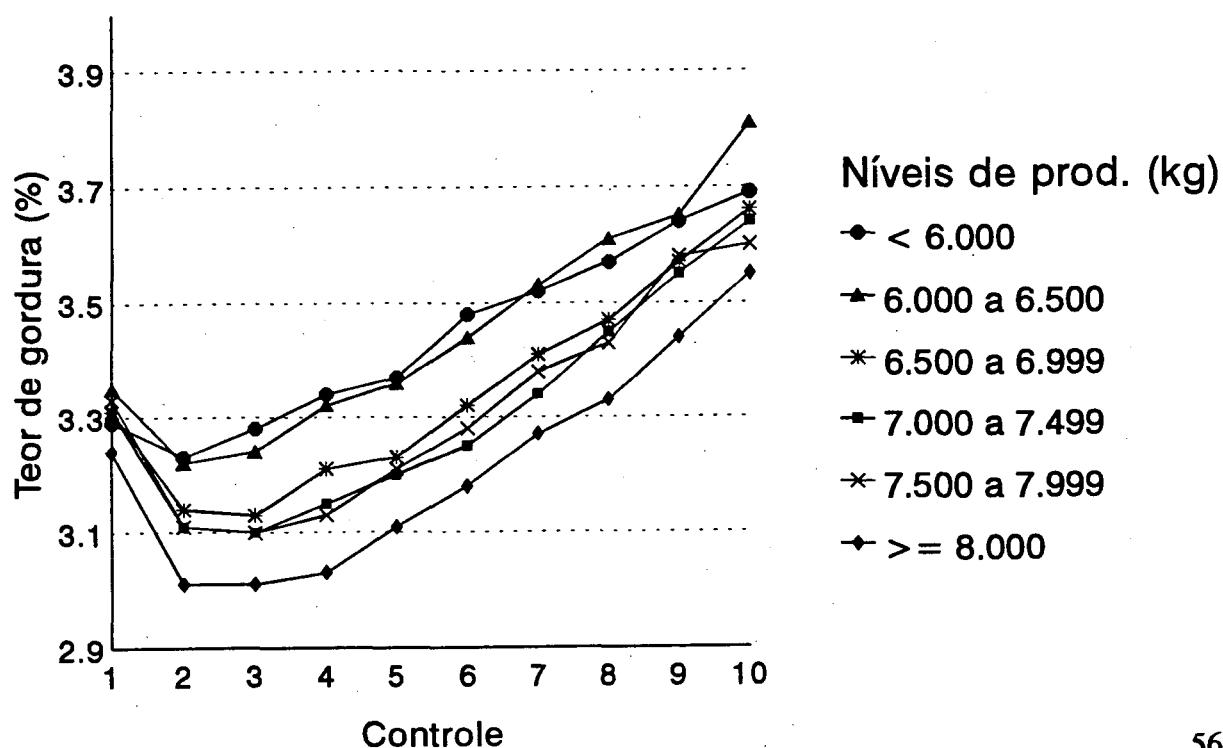


Figura 8 - Teores de gordura (%) por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95



As curvas para as porcentagens de gordura e proteína, de acordo com a ordem de parição, aparecem nas figuras de 8 a 10 e de 11 a 13, respectivamente. Em seguida foram colocados em gráficos as produções médias de cada controle corrigidas para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína, que aparecem nas figuras 14 a 18. As figuras 15 e 17 referem-se às lactações provenientes de animais de idade superior àquela considerada normal para a ordem de lactação à qual estes animais estão identificados.

Figura 9 - Teores de gordura (%) por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95

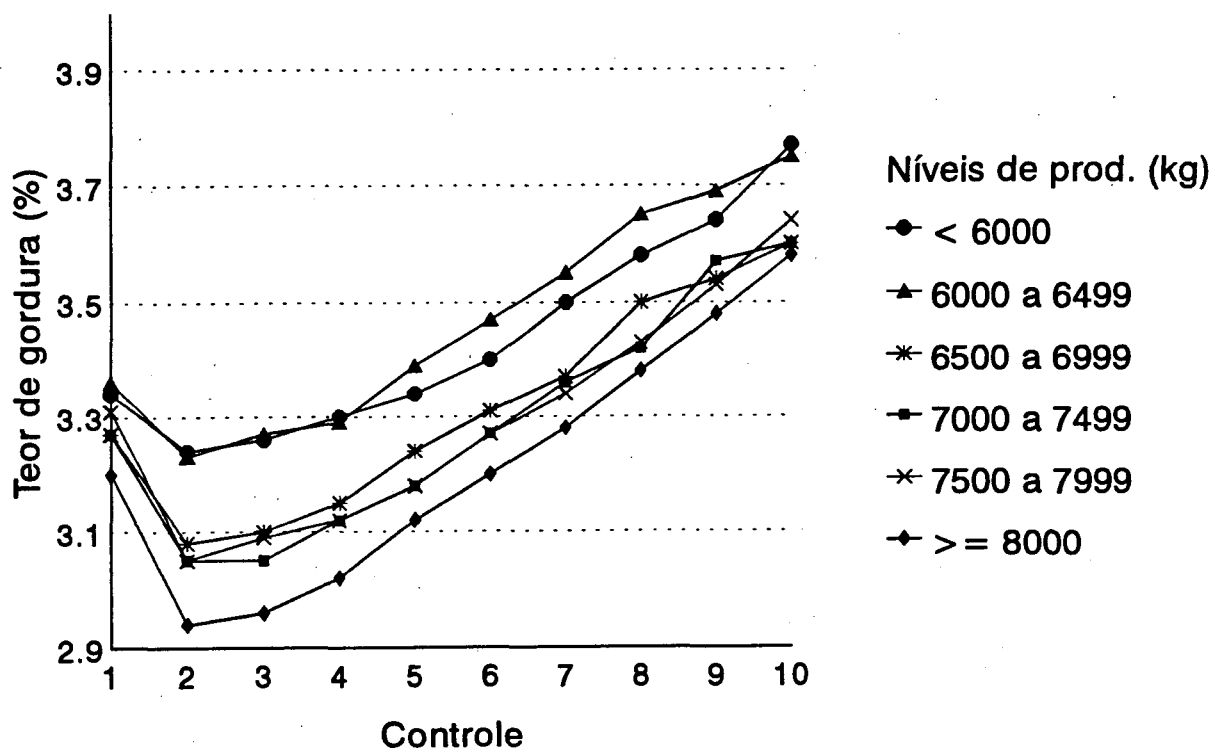


Figura 10 - Teores de gordura (%) por níveis de produção

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95

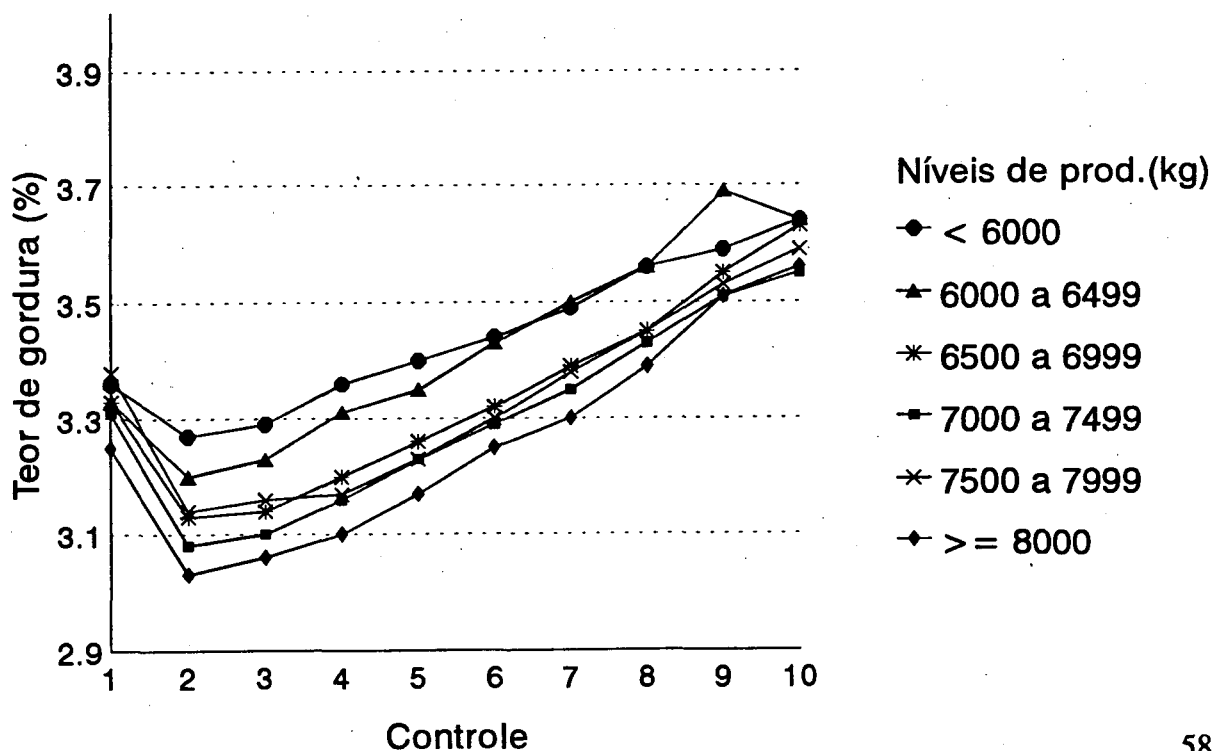


Figura 11 - Teores de proteína (%) por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95

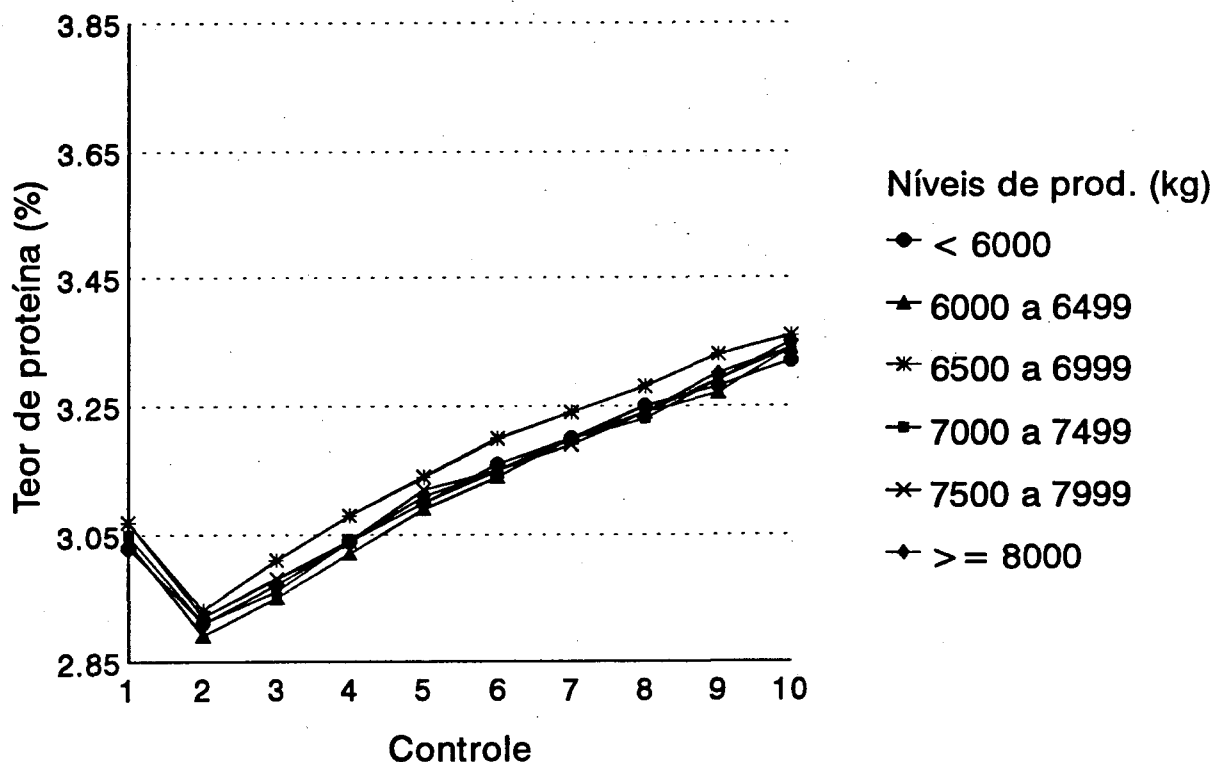


Figura 12 - Teores de proteína (%) por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95

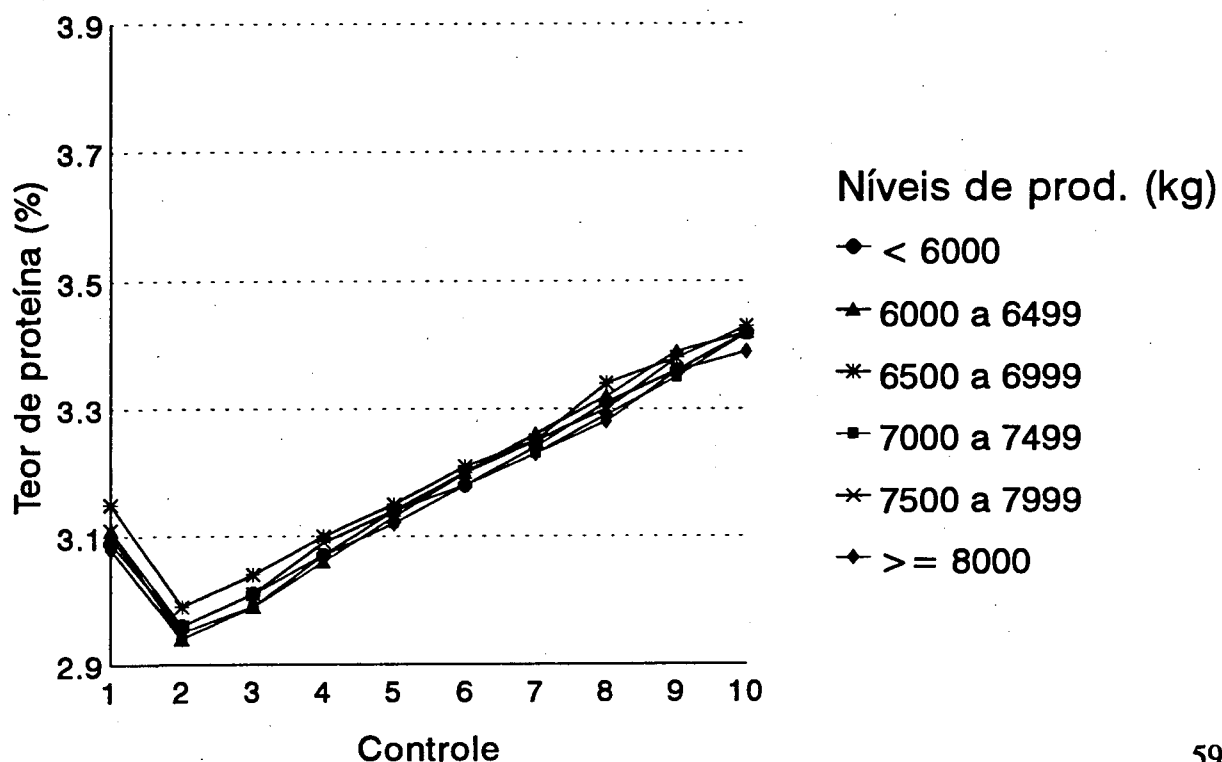


Figura 13 - Teores de proteína (%) por níveis de produção

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95

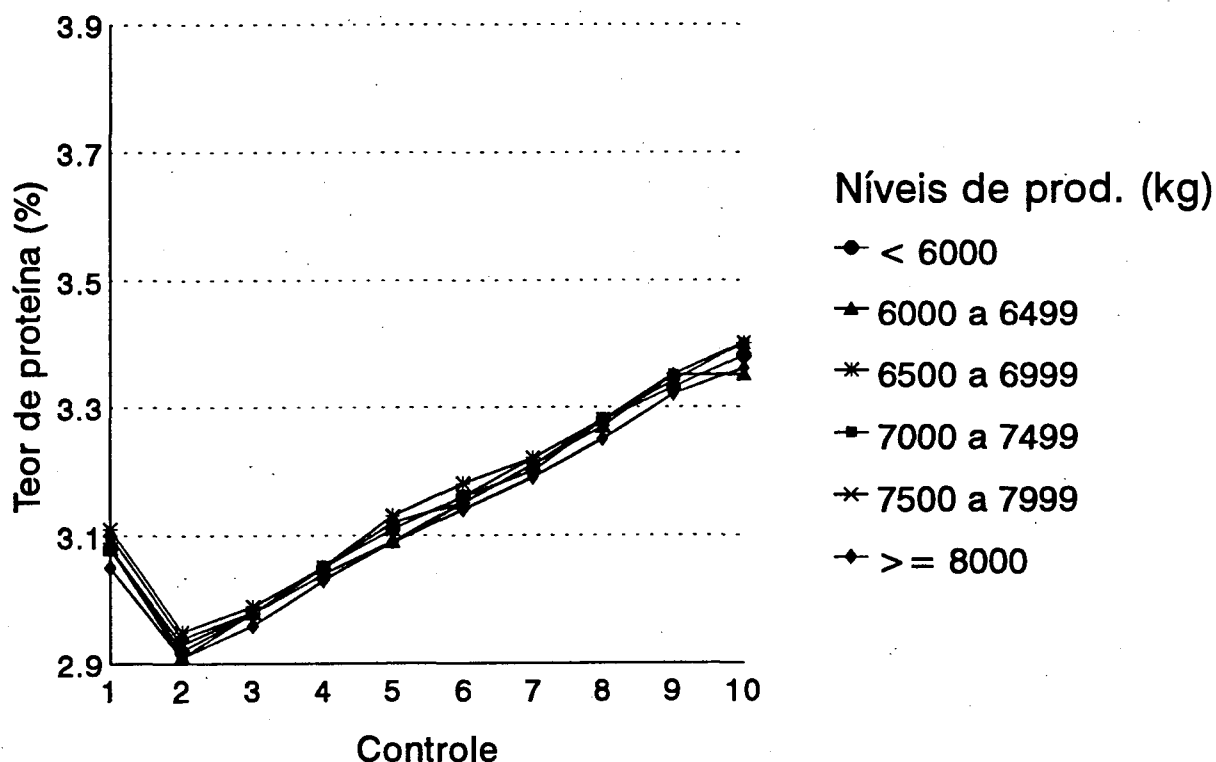
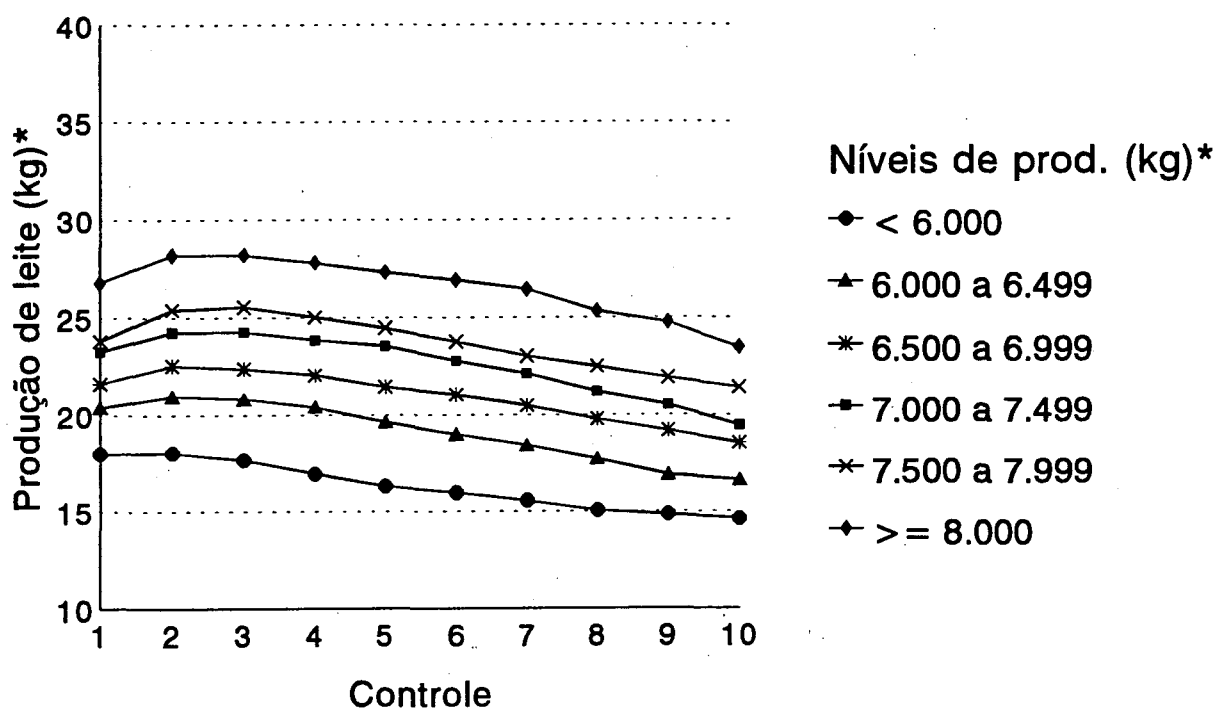


Figura 14 - Curvas de lactação por níveis de produção*

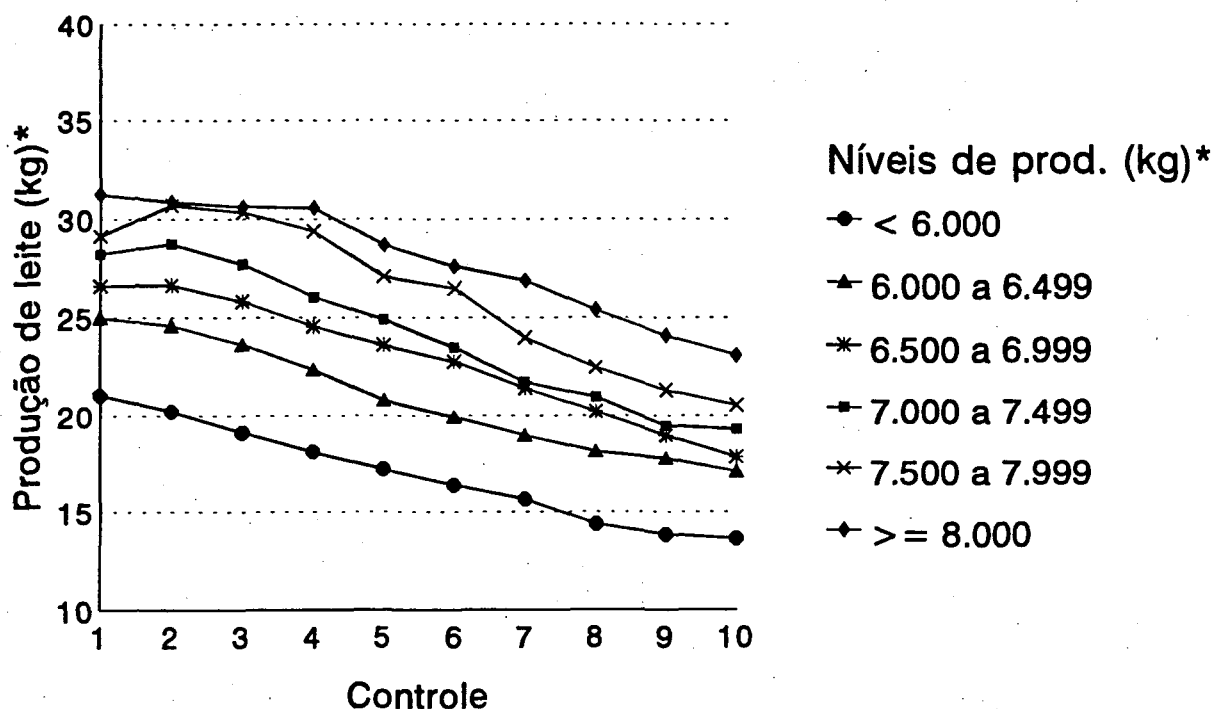
Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 15 - Curvas de lactação por níveis de produção*

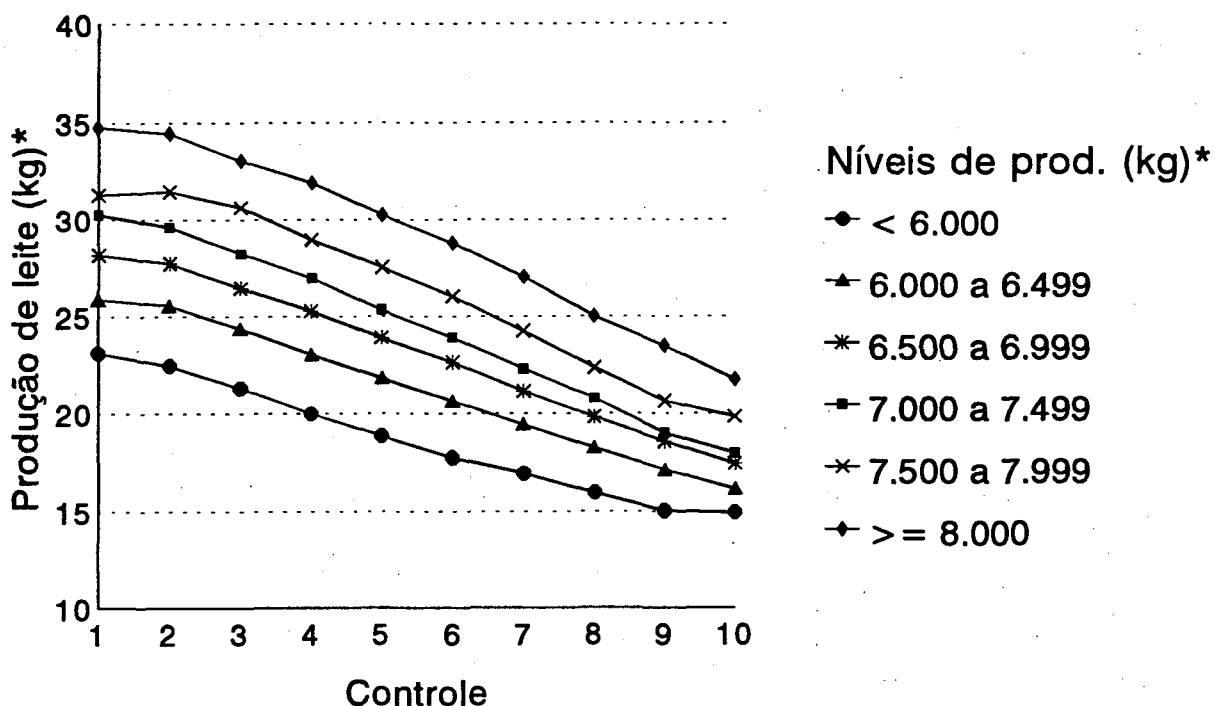
Ordem de lactação 1, animais com mais de 37 meses de idade
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 16 - Curvas de lactação por níveis de produção*

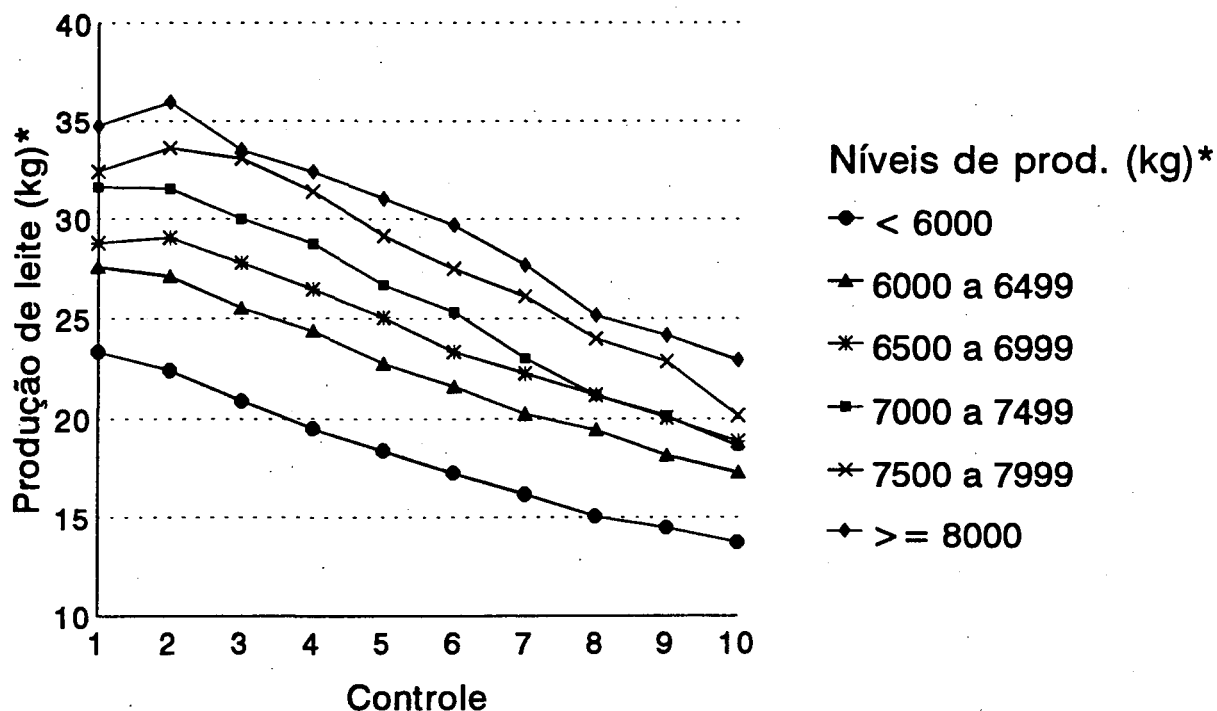
Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 17 - Curvas de lactação por níveis de produção*

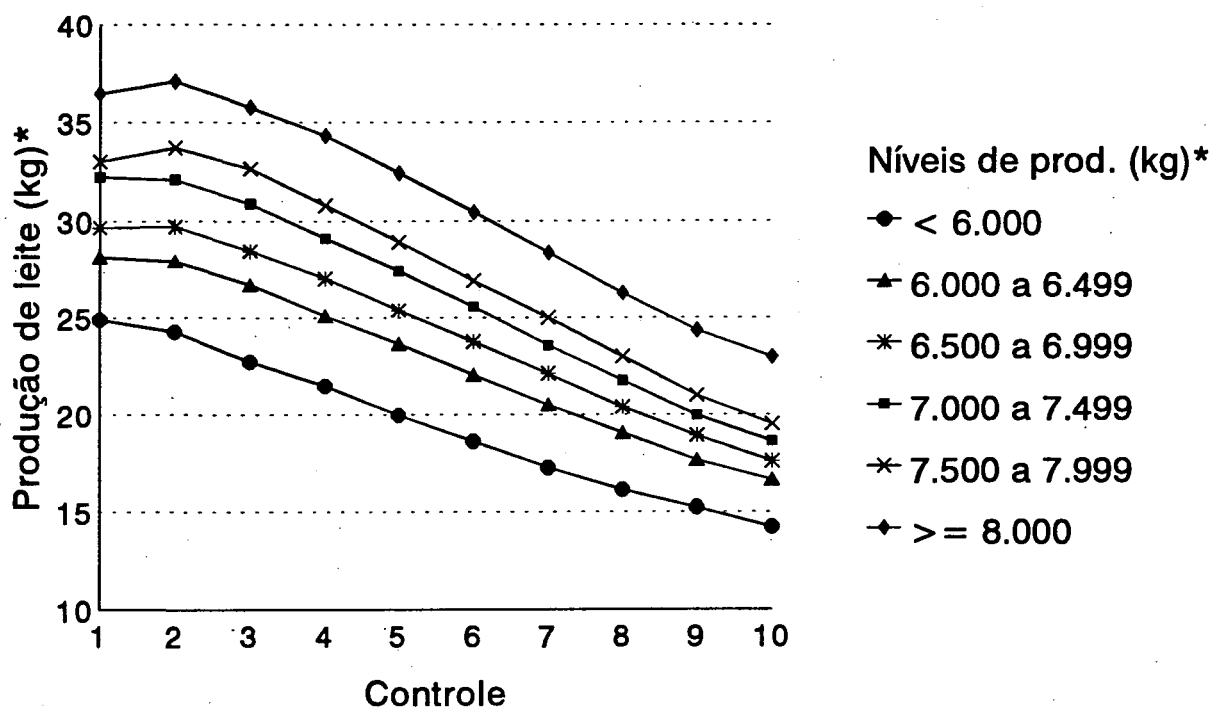
Ordem de lactação 2, animais com mais de 49 meses de idade
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 18 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Estado do Paraná - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Devido à verificação de diferenças marcantes nas curvas de lactação 4 e 6, assim como 15 e 17, em relação às curvas de lactação da ordem de parição à qual estes animais estão identificados, como também diferenças em relação às curvas de lactação de uma ordem de parição imediatamente acima, optou-se pela não utilização destes dados. As diferenças citadas traduzem-se principalmente em termos de nível de produção e de perda do paralelismo entre as curvas.

Na seqüência os dados foram divididos entre as diferentes regiões e foram reutilizados para a confecção de curvas de lactação para cada região independentemente, tanto para produção ajustada para 305 dias como para produção ajustada para 305 dias e corrigida para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína. As figuras de 19 a 24 referem-se à região de Castrolanda, de 25 a 30 referem-se à região de Carambeí, de 31 a 36 à região de Palmeira, de 37 a 42 à região de Arapoti, de 43 a 48 à região de Curitiba e de 49 a 54 ao sudoeste e norte do estado do Paraná.

Figura 19 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Castrolanda - jan/92 a jul/95

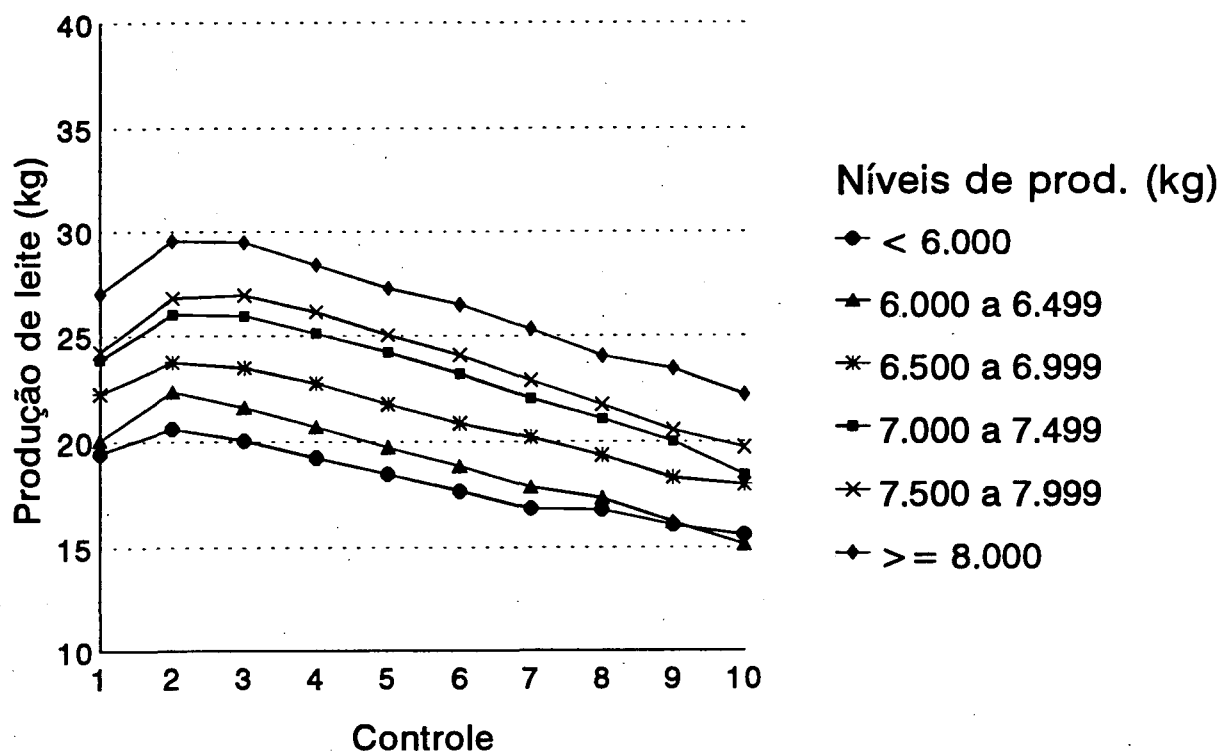


Figura 20 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Castrolanda - jan/92 a jul/95

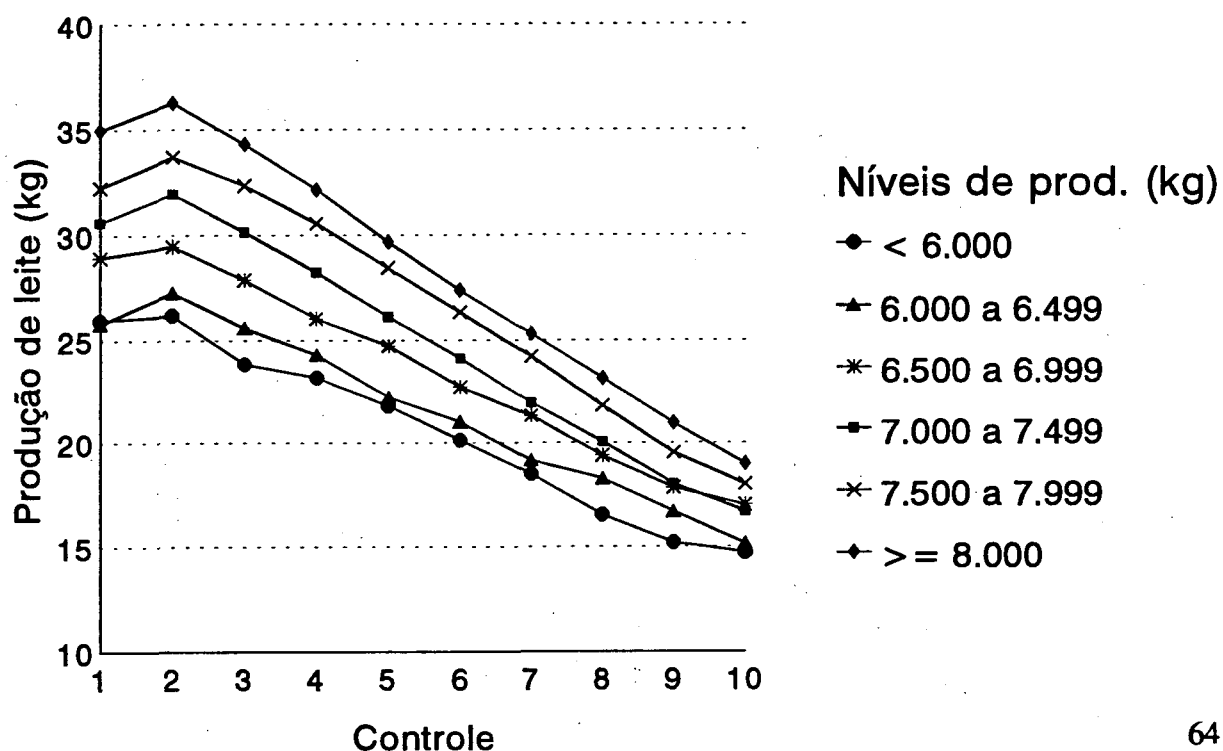


Figura 21 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Castrolanda - jan/92 a jul/95

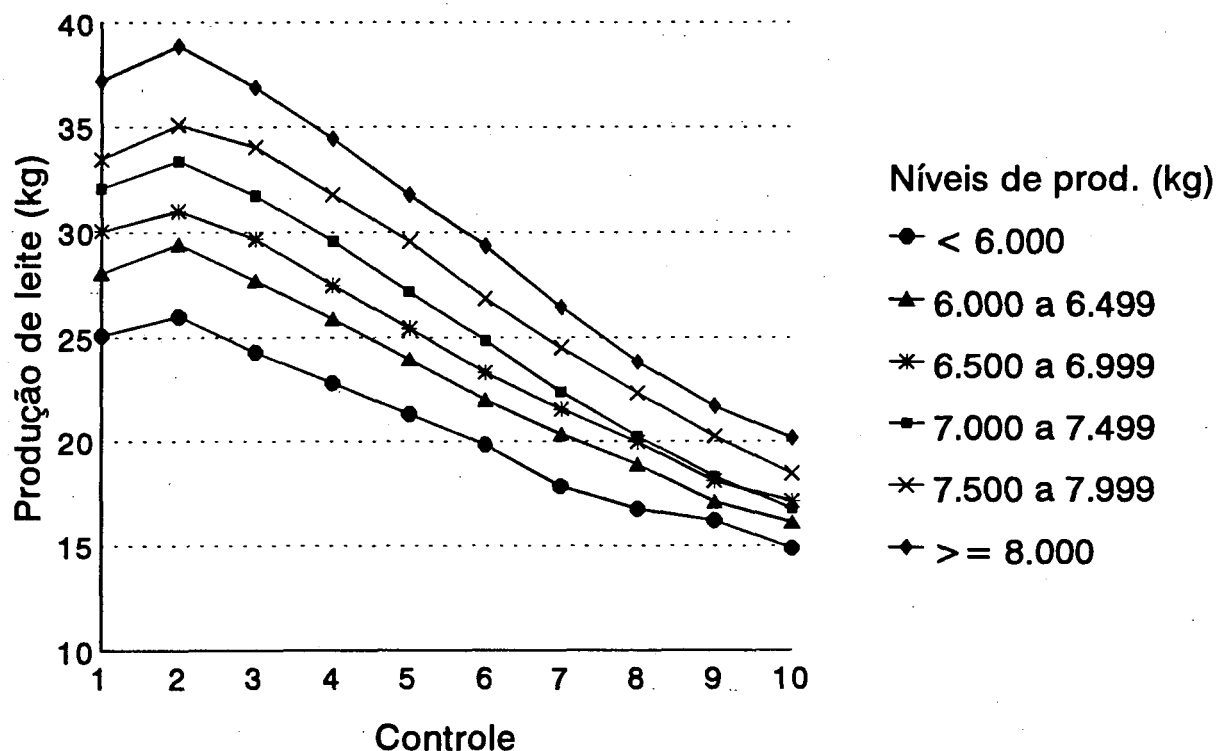
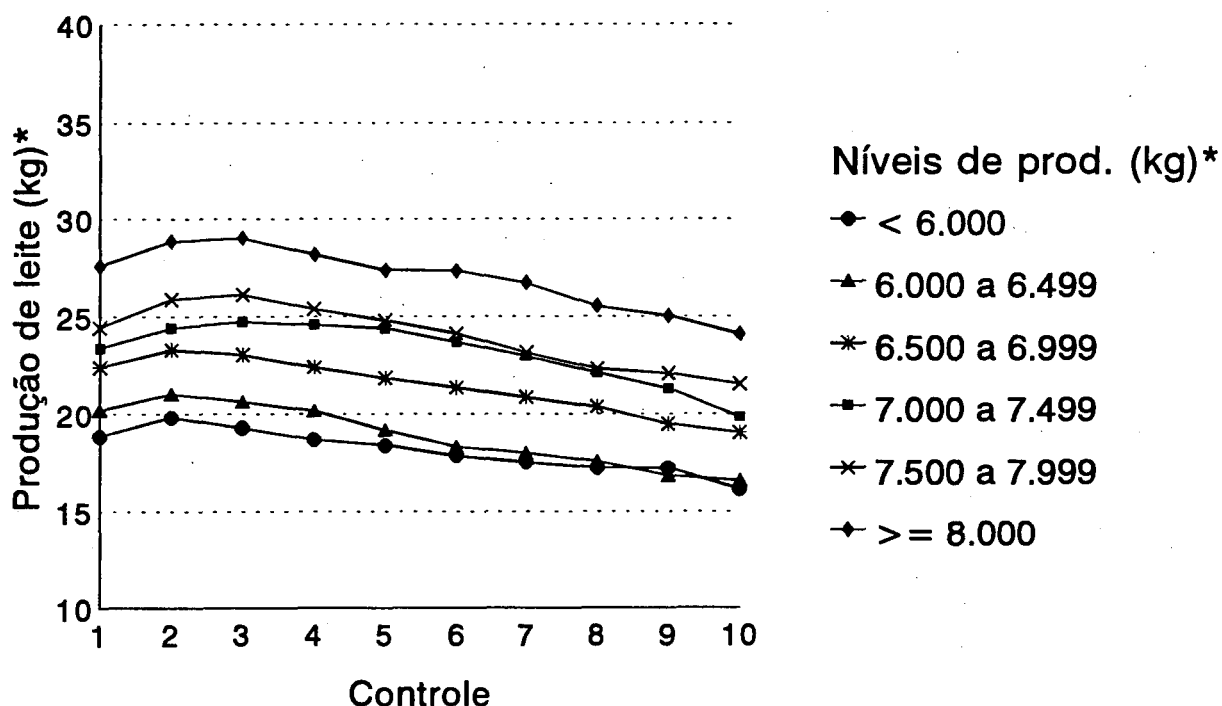


Figura 22 - Curvas de lactação por níveis de produção*

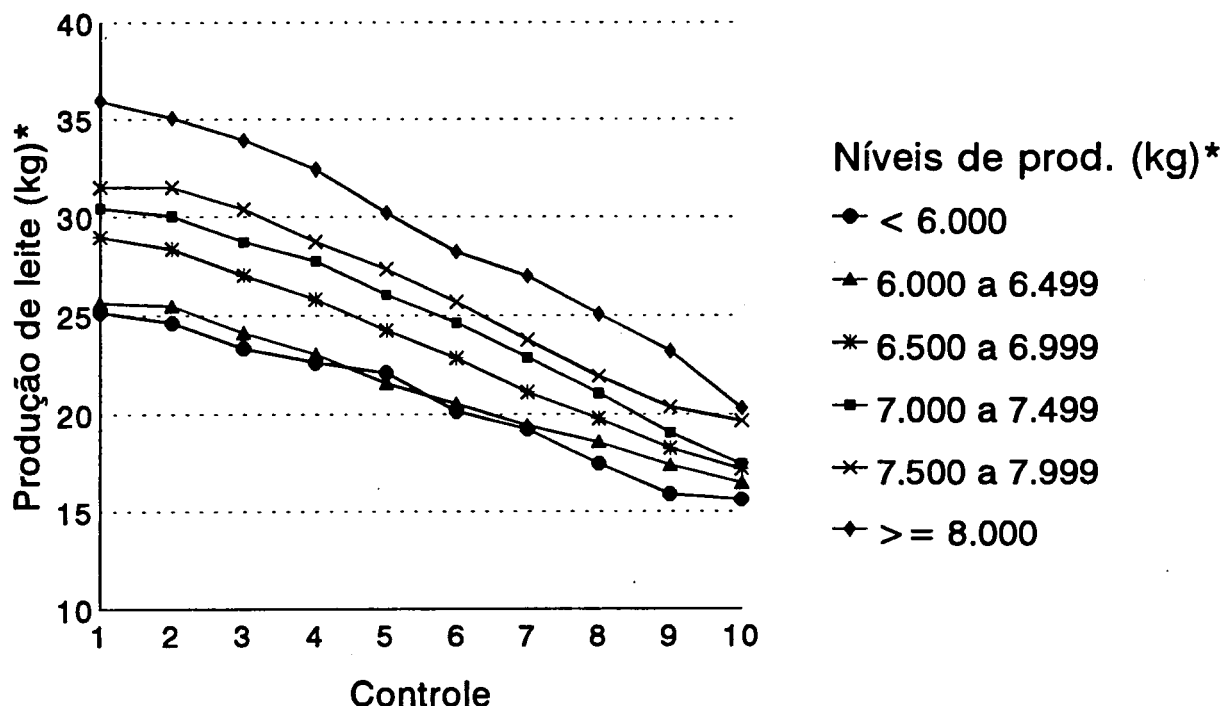
Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Castrolanda - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 23 - Curvas de lactação por níveis de produção*

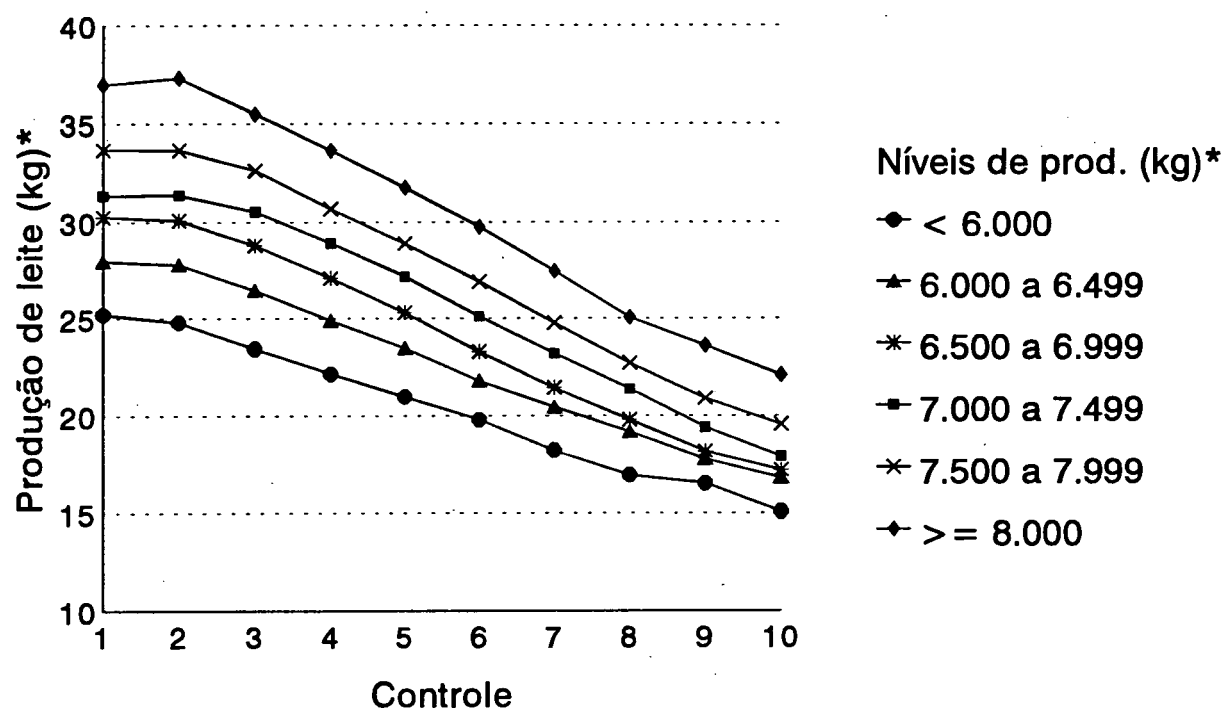
Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Castrolanda - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 24 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Castrolanda - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 25 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Carambeí - jan/92 a jul/95

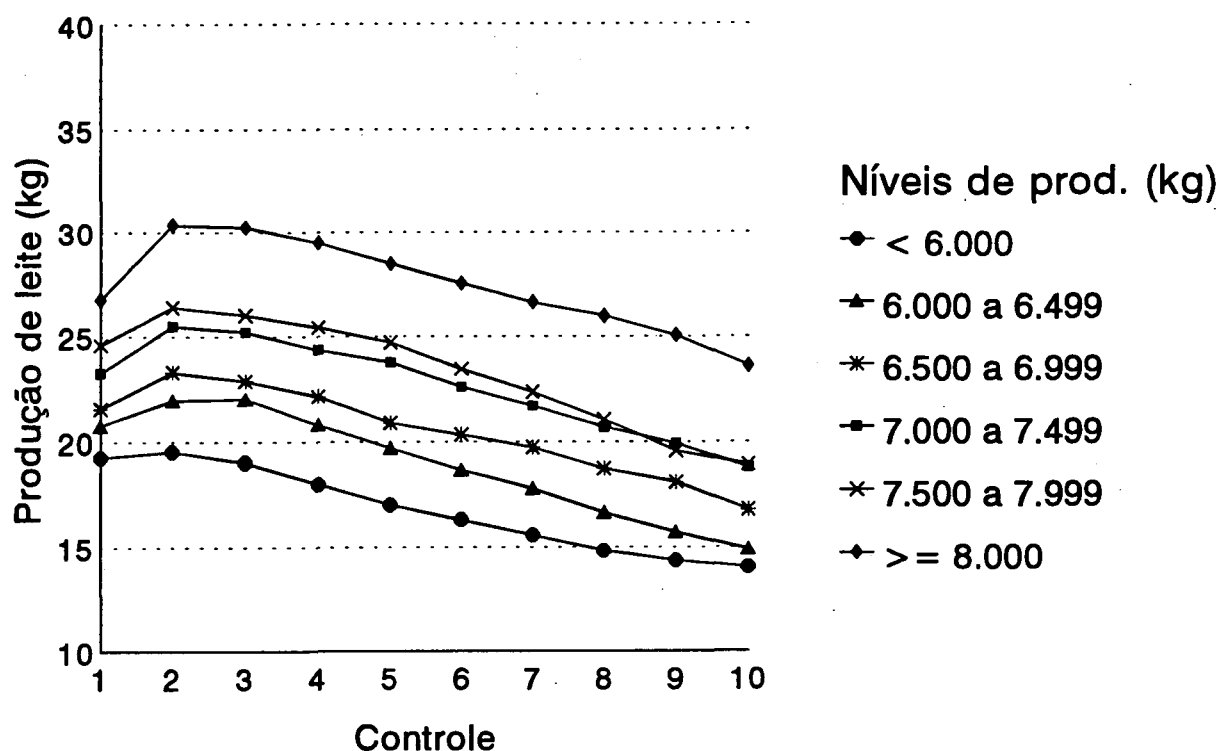


Figura 26 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Carambeí - jan/92 a jul/95

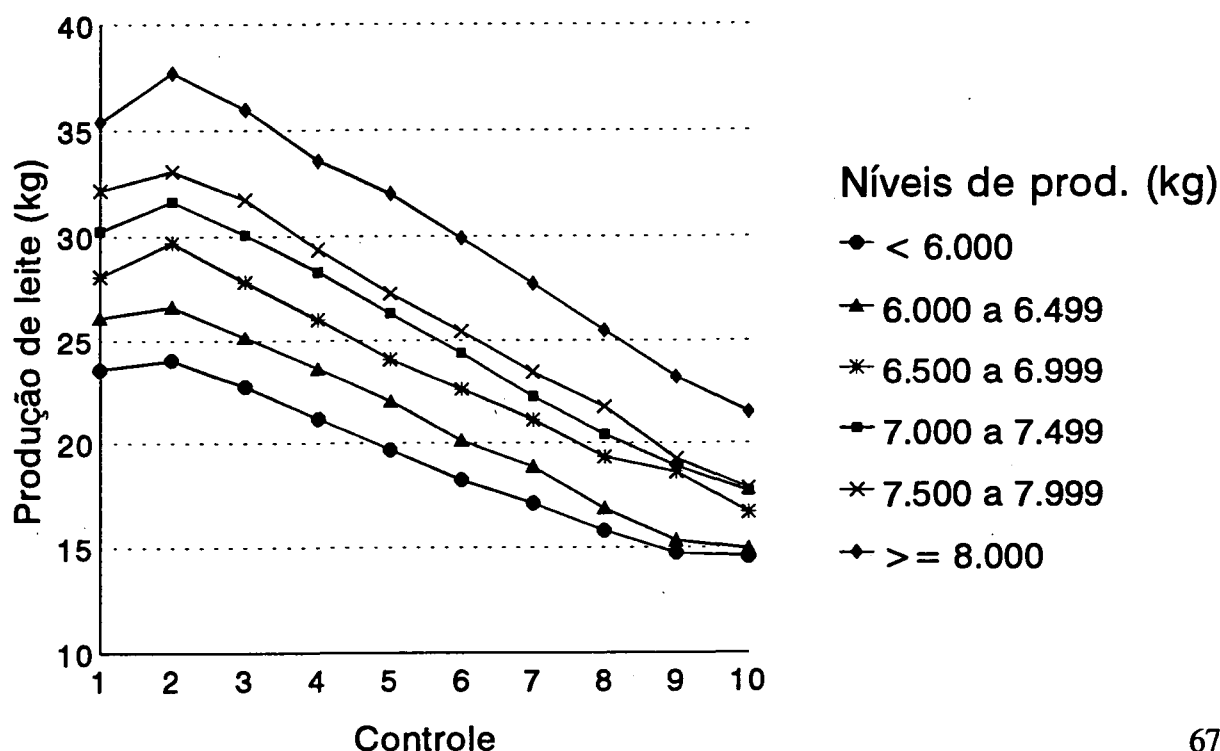


Figura 27 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Carambeí - jan/92 a jul/95

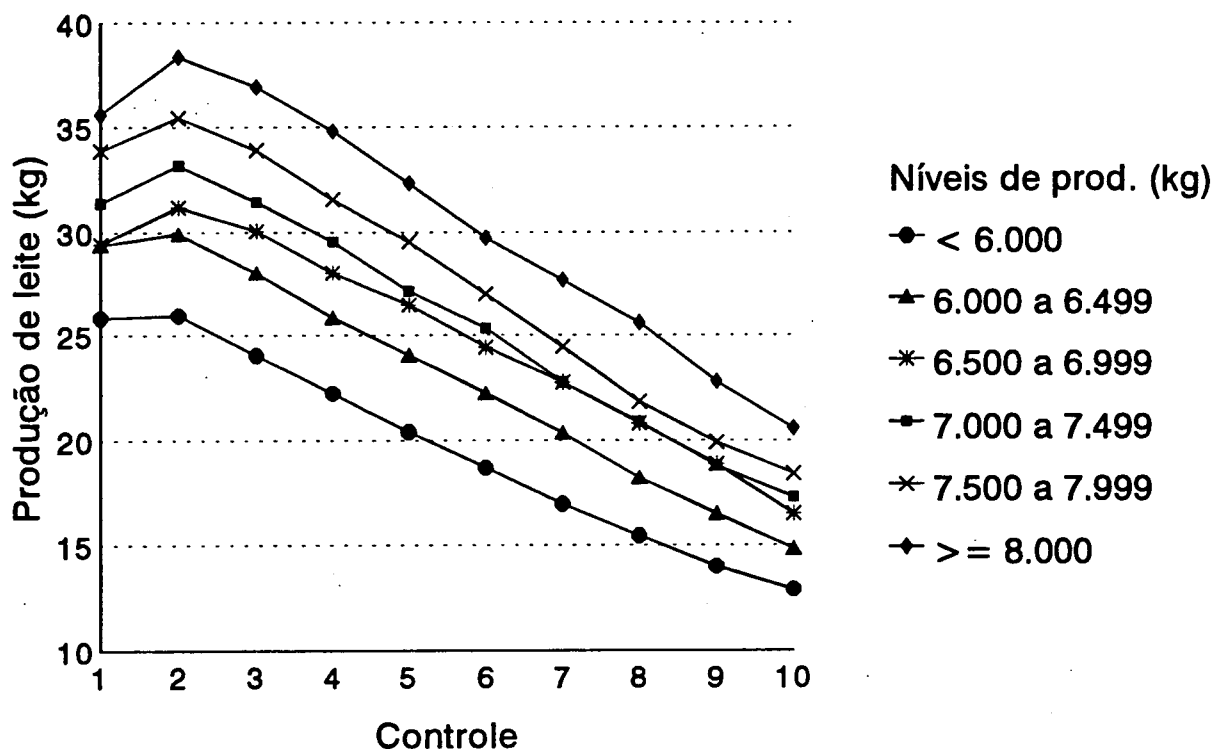
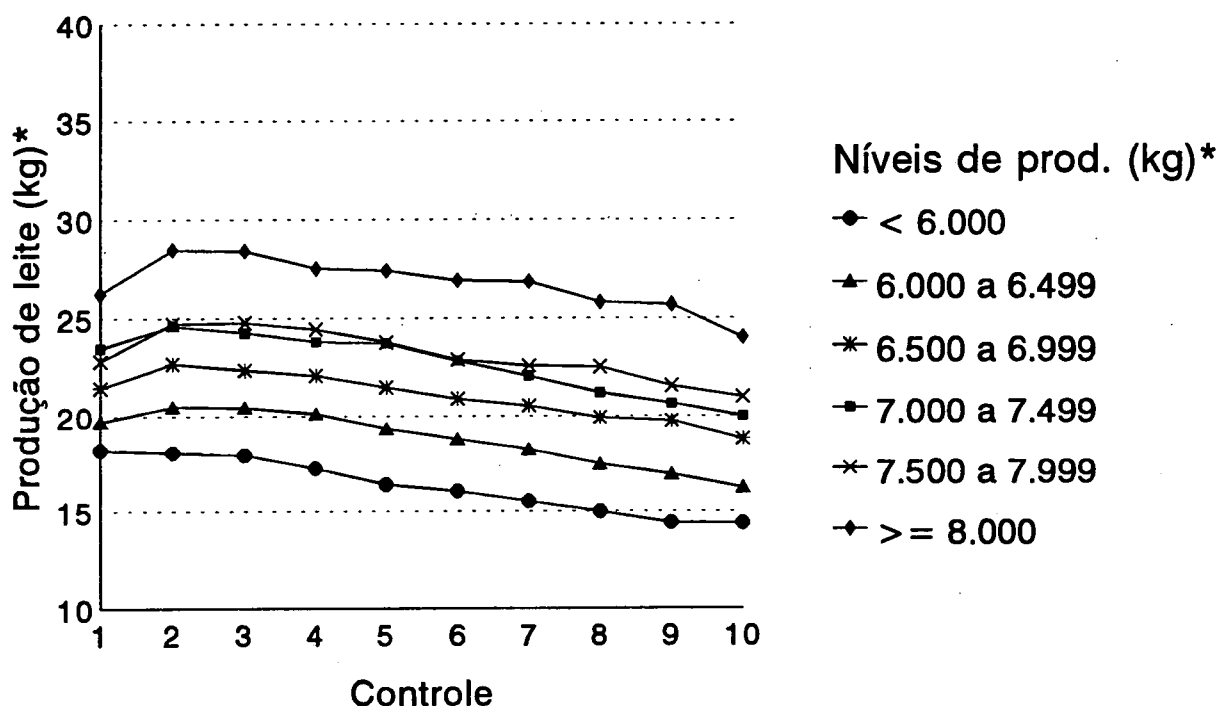


Figura 28 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Carambeí - jan/92 a jul/95

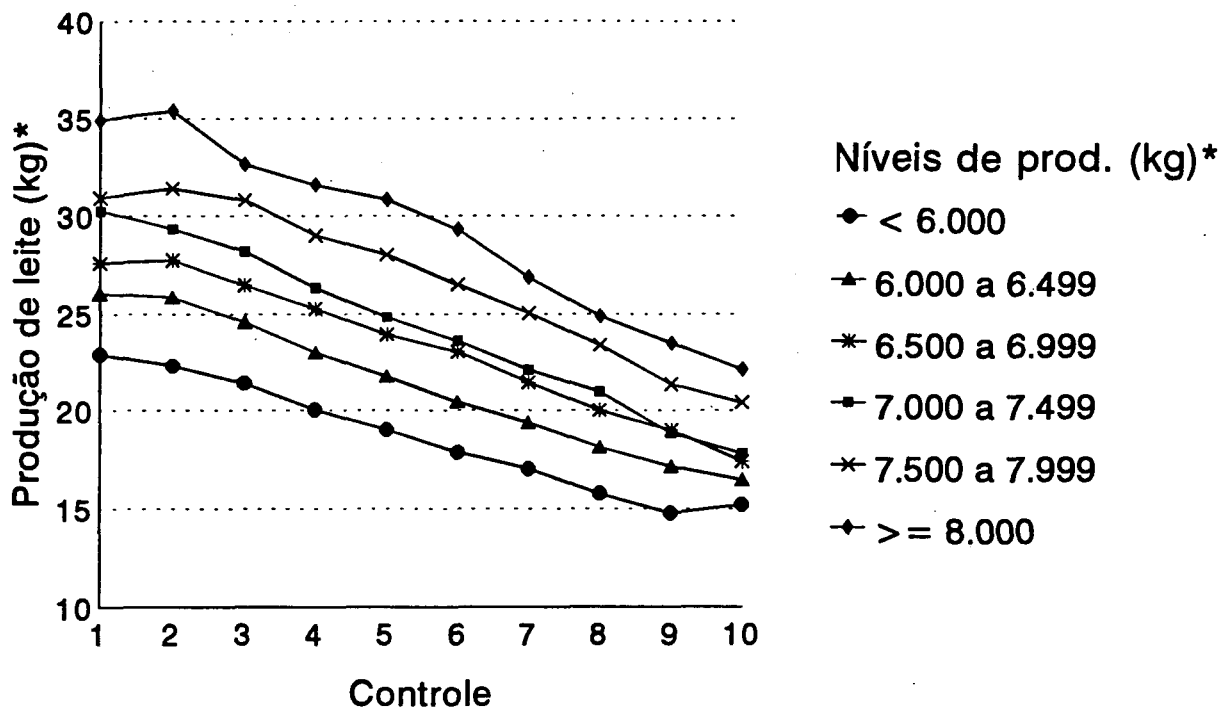


*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 29 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses

Carambeí - jan/92 a jul/95

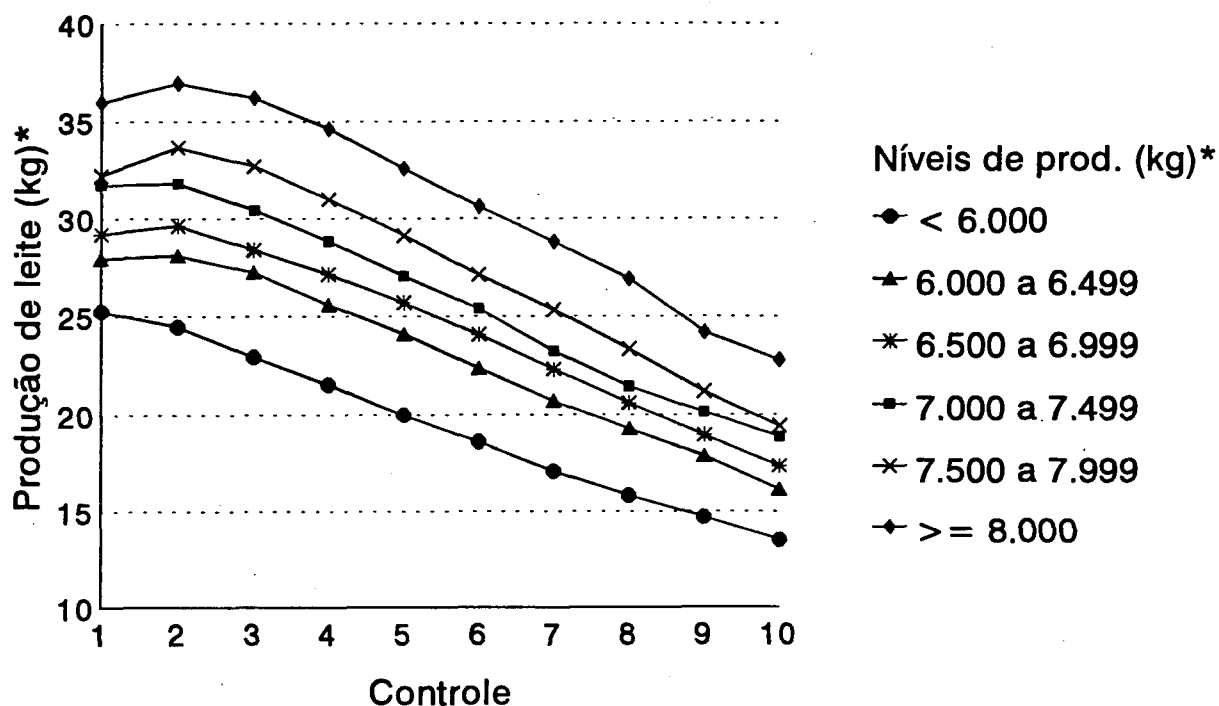


*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 30 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses

Carambeí - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 31 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses

Palmeira - jan/92 a jul/95

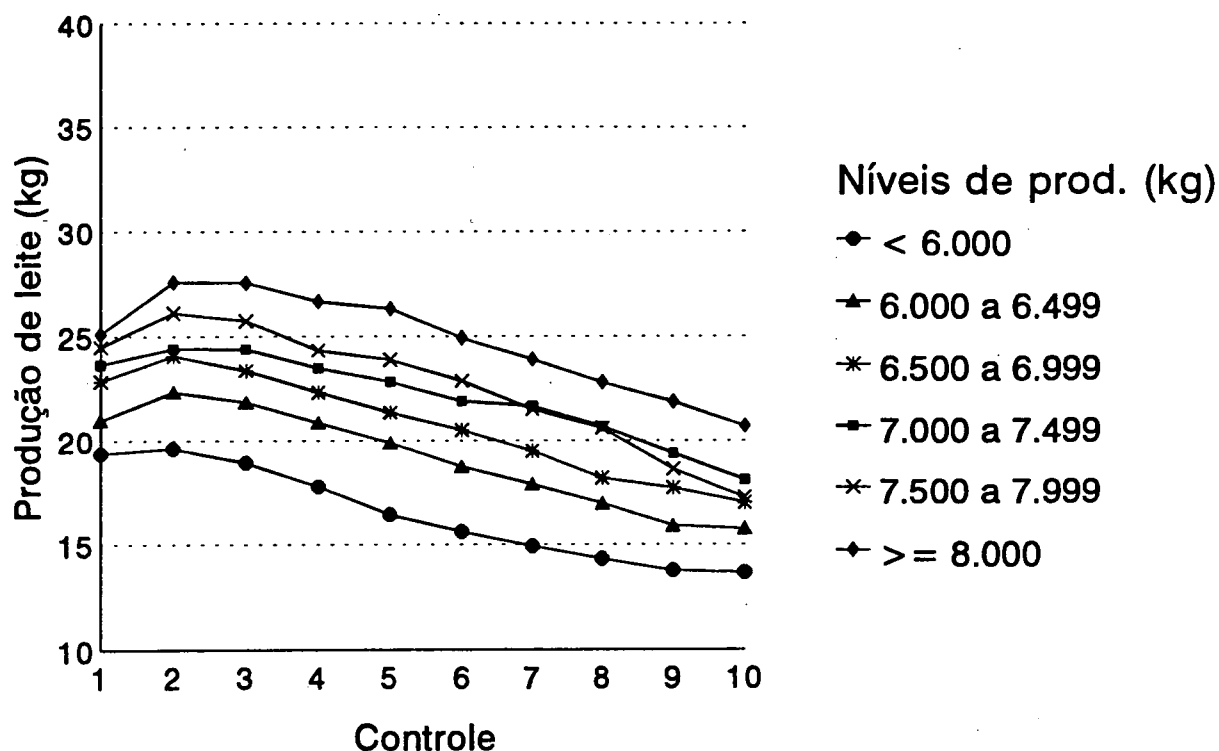


Figura 32 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses

Palmeira - jan/92 a jul/95

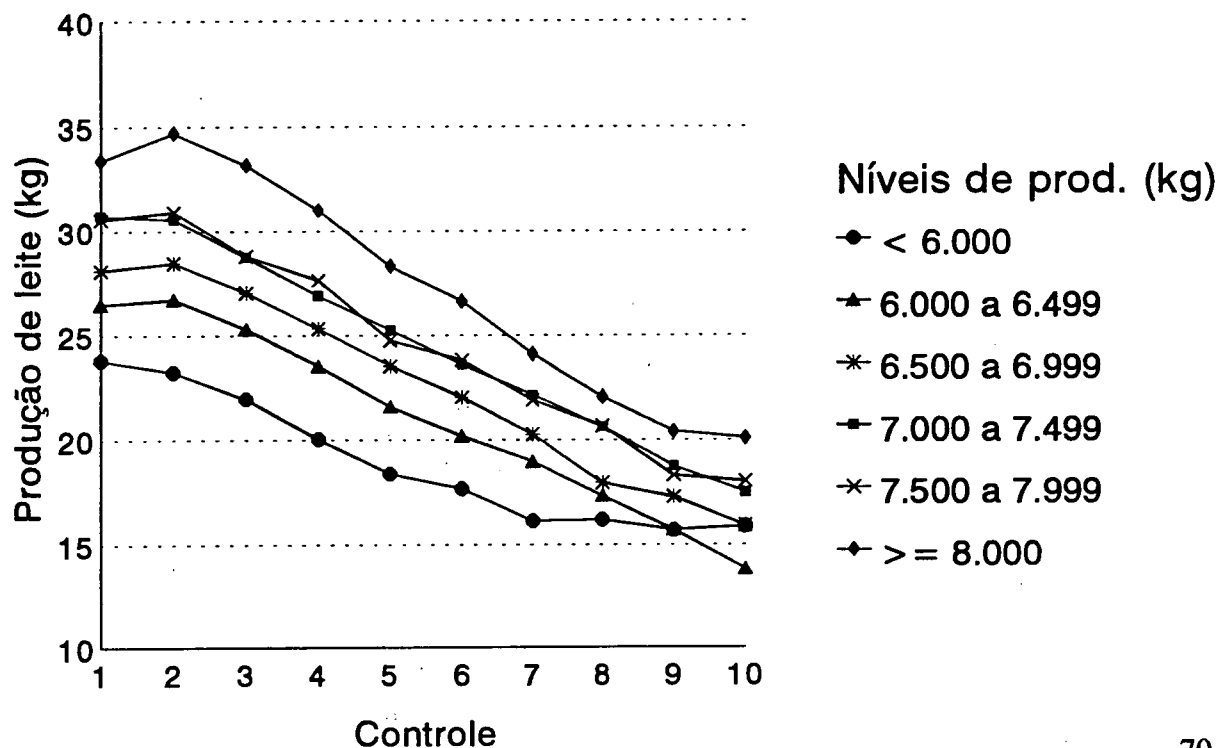


Figura 33 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Palmeira - jan/92 a jul/95

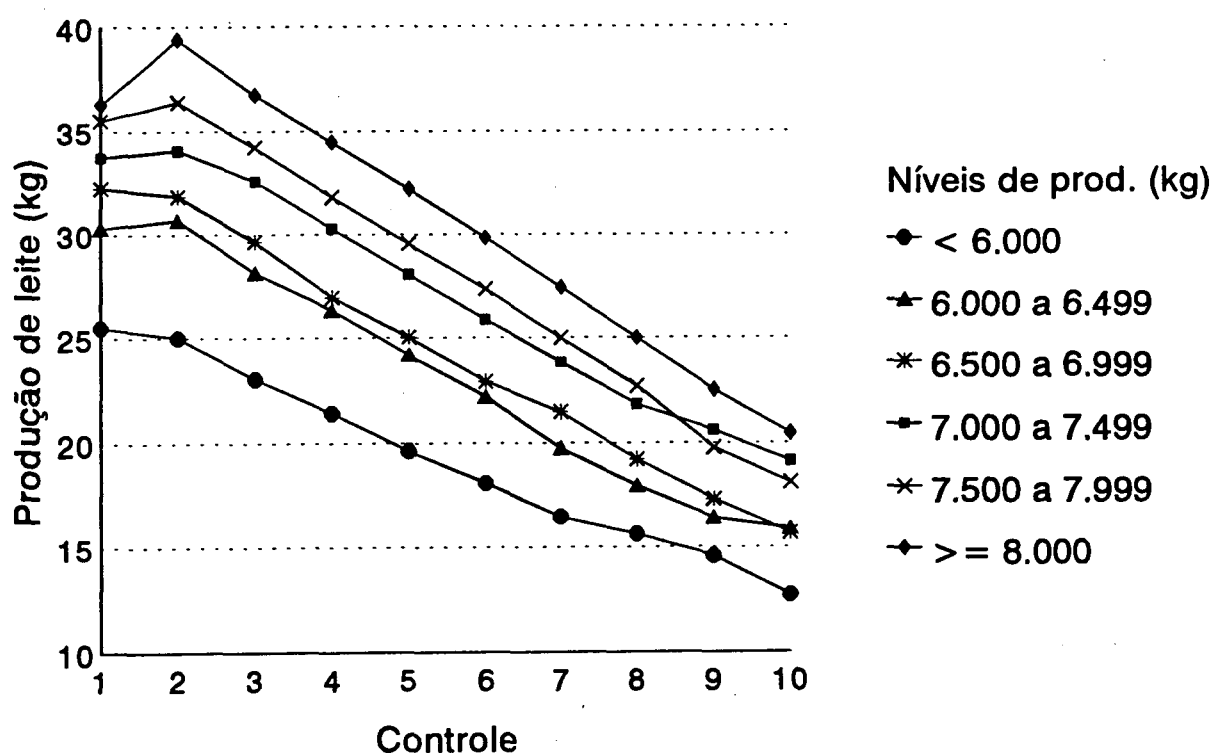
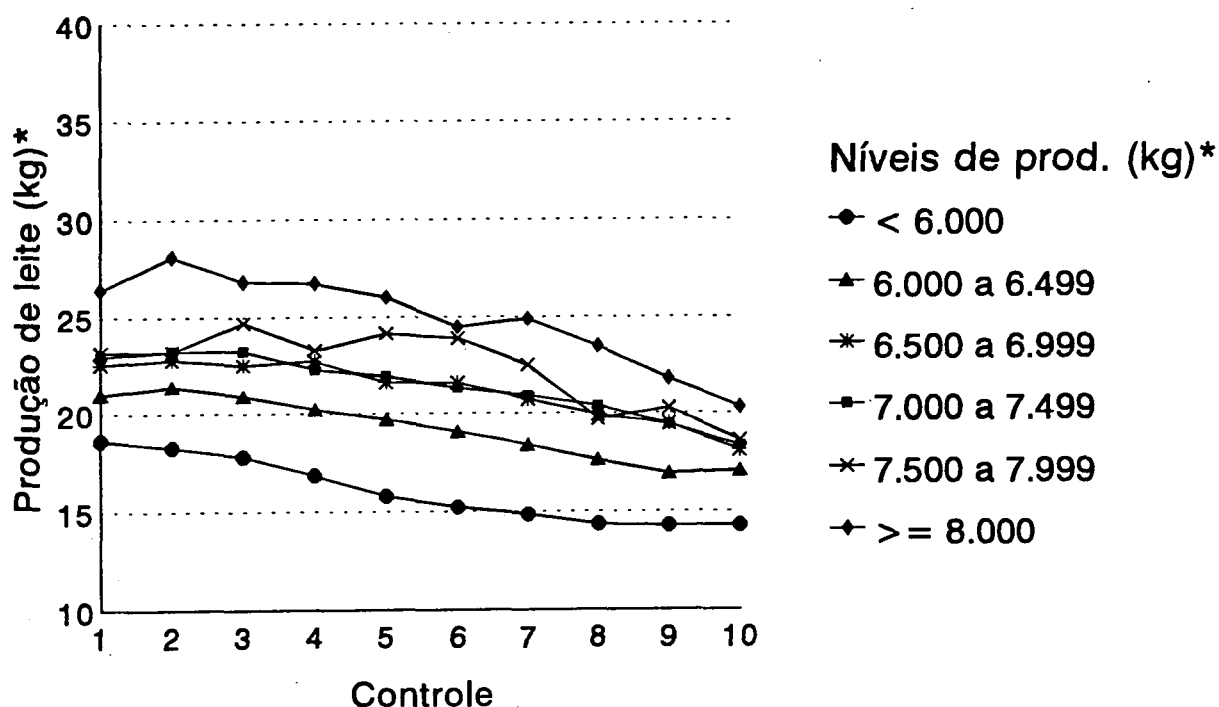


Figura 34 - Curvas de lactação por níveis de produção*

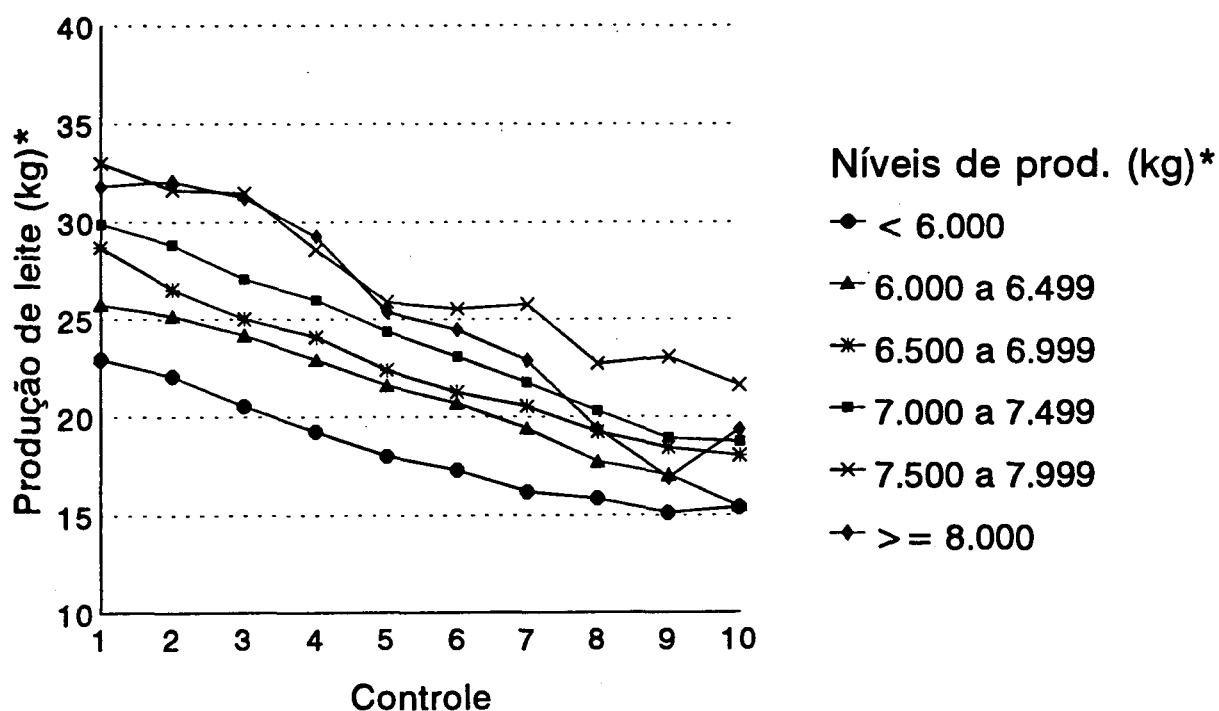
Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Palmeira - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 35 - Curvas de lactação por níveis de produção*

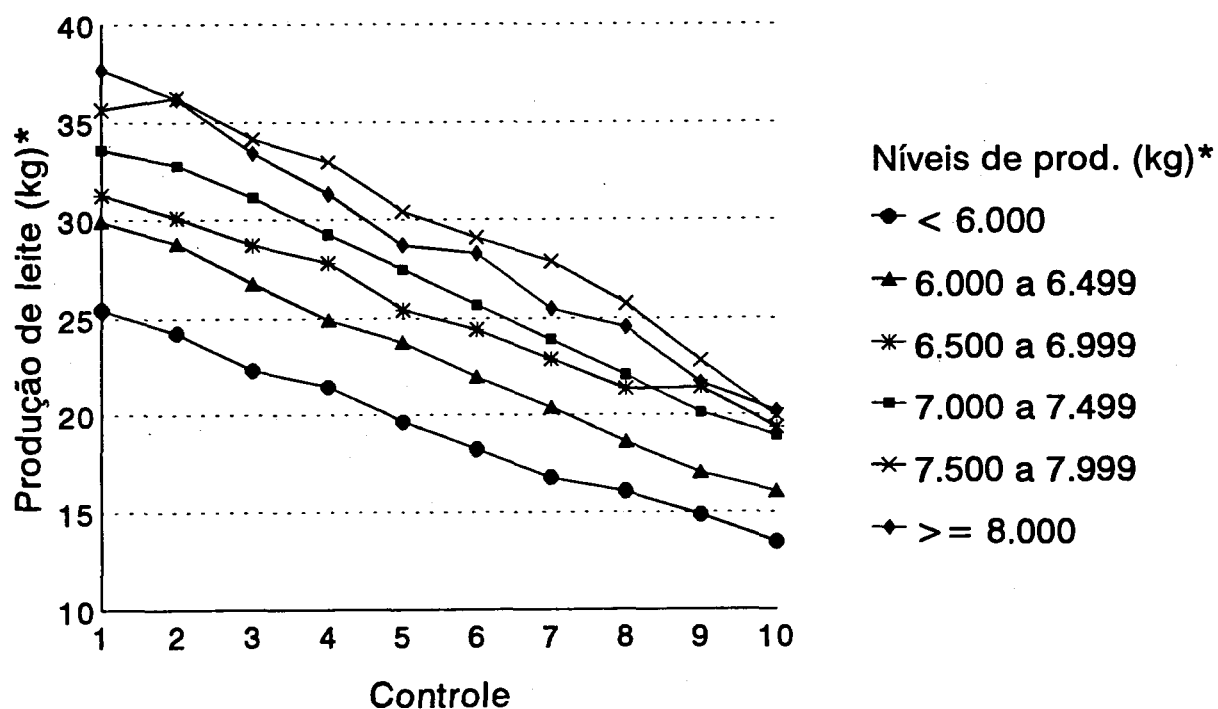
Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Palmeira - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 36 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Palmeira - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 37 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses

Arapoti - jan/92 a jul/95

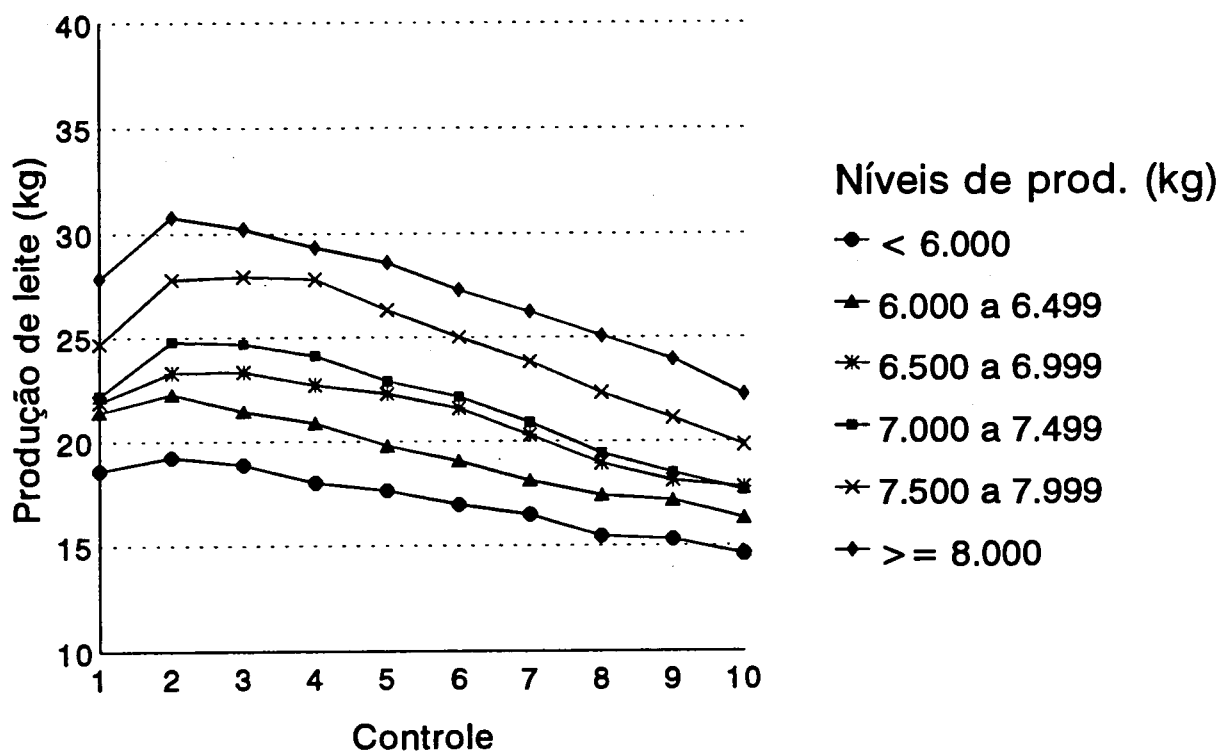


Figura 38 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses

Arapoti - jan/92 a jul/95

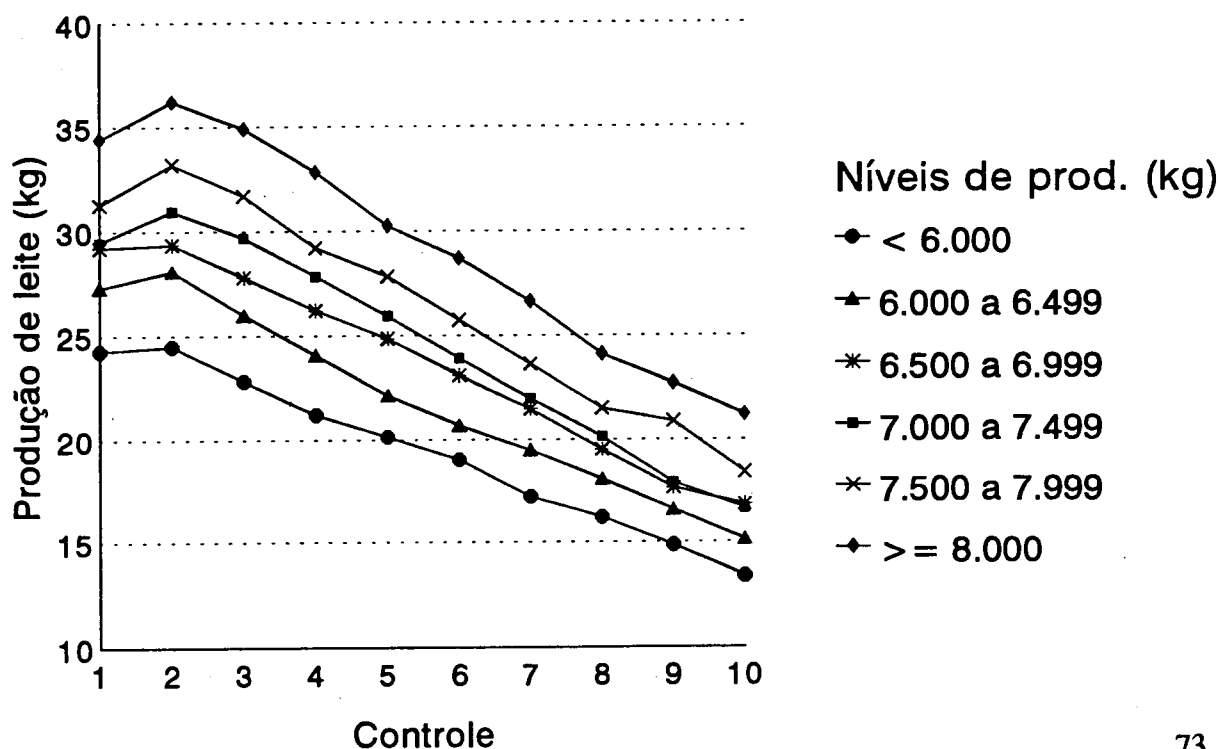


Figura 39 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses

Arapoti - jan/92 a jul/95

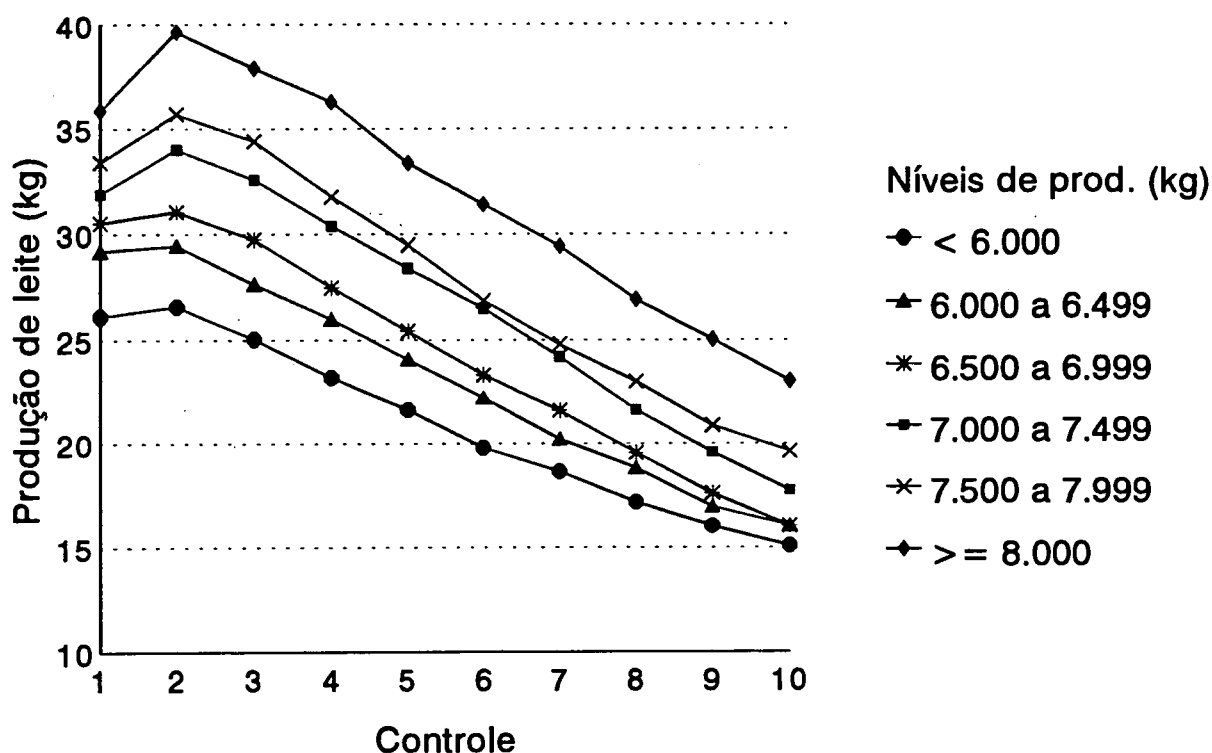
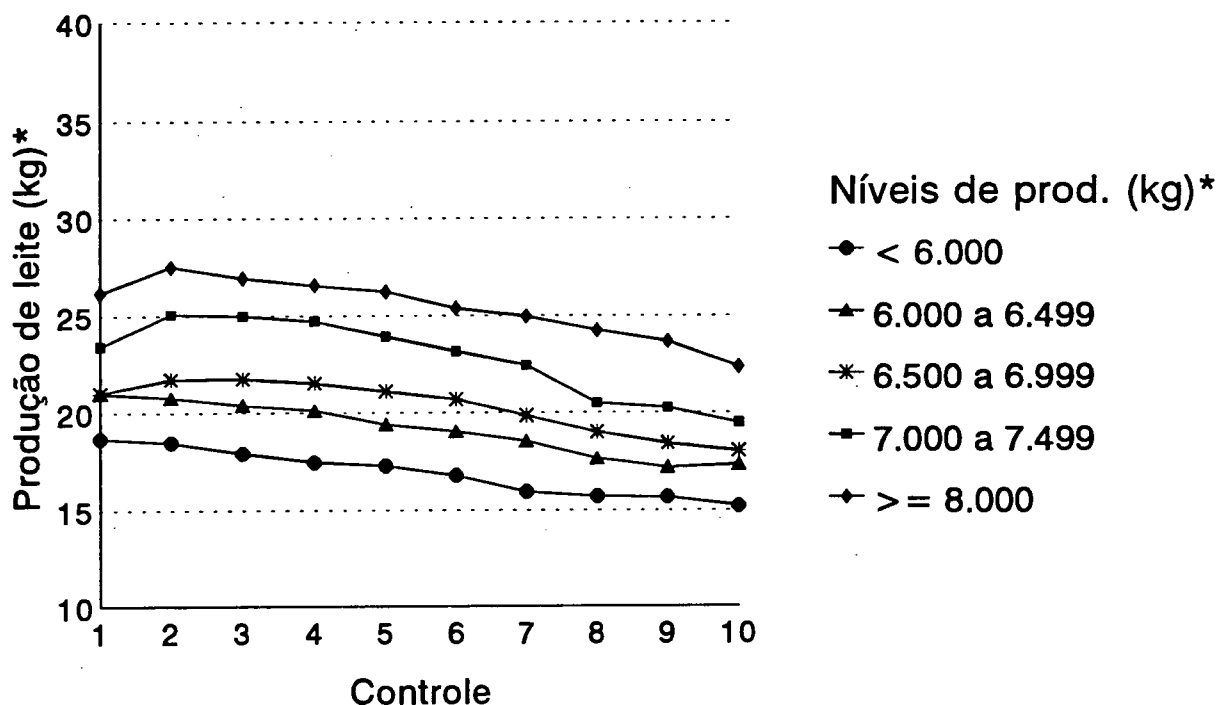


Figura 40 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses

Arapoti - jan/92 a jul/95

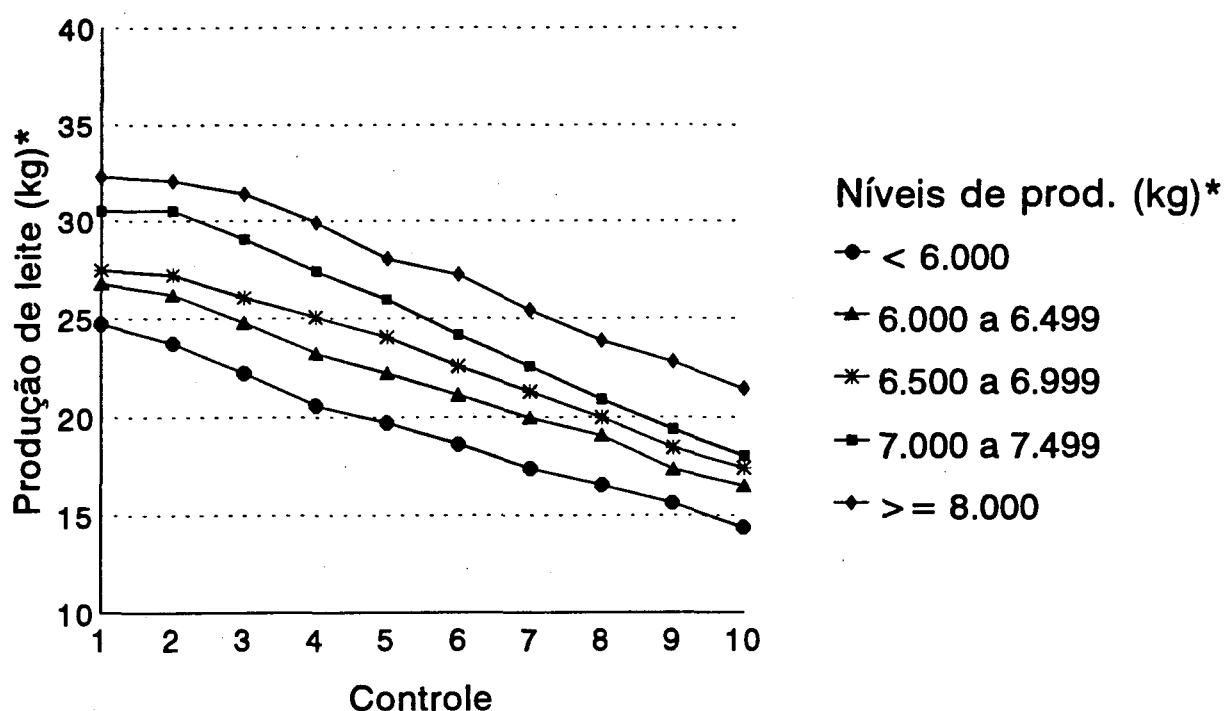


*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 41 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses

Arapoti - jan/92 a jul/95

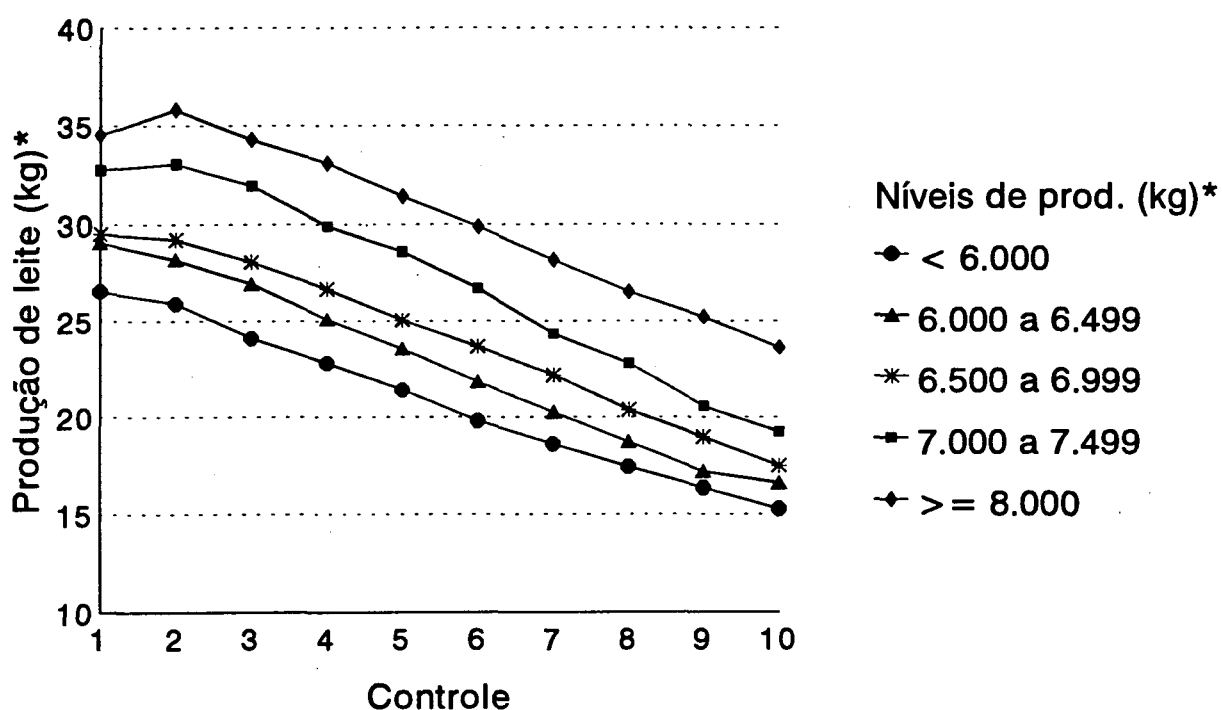


*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 42 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses

Arapoti - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 43 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Curitiba e região - jan/92 a jul/95

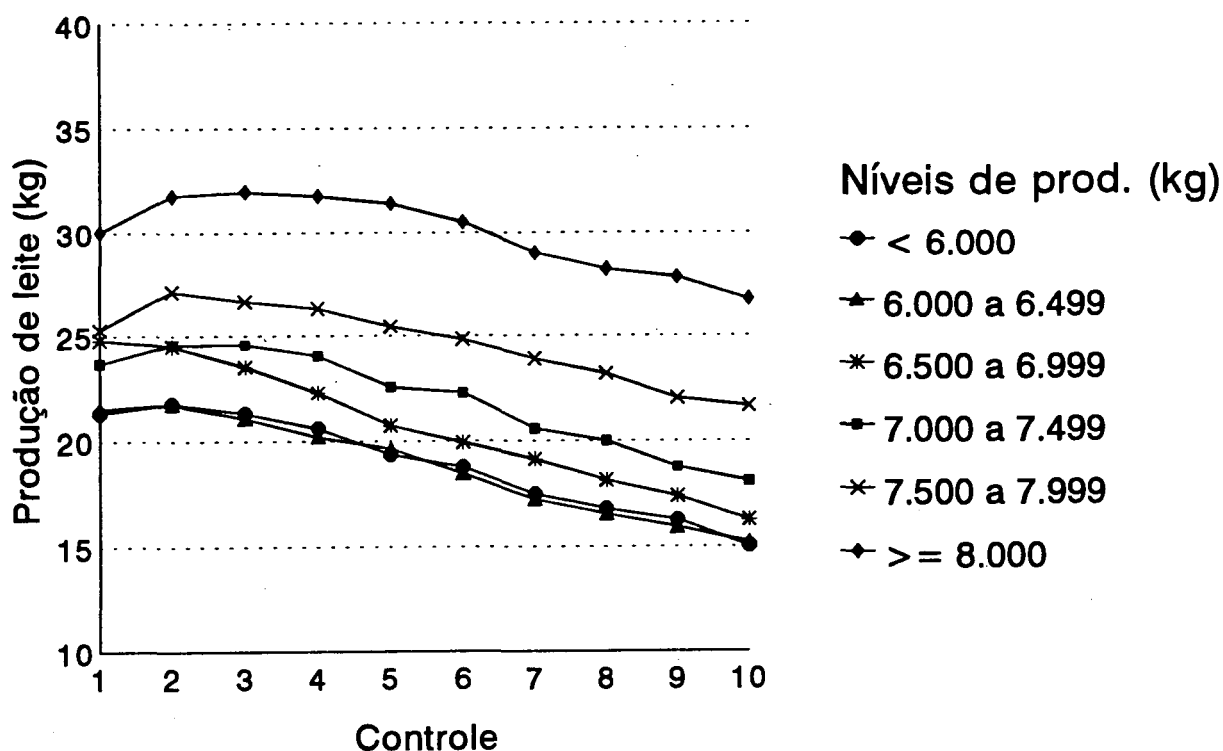


Figura 44 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Curitiba e região - jan/92 a jul/95

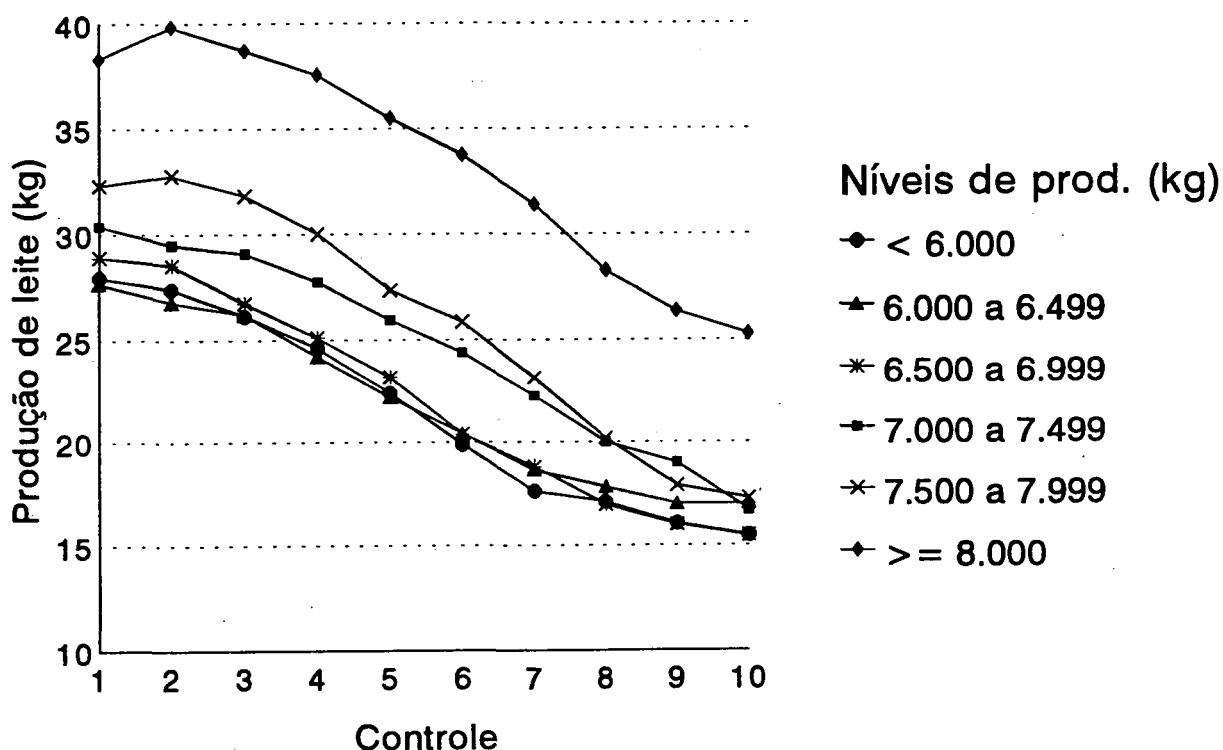


Figura 45 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses

Curitiba e região - jan/92 a jul/95

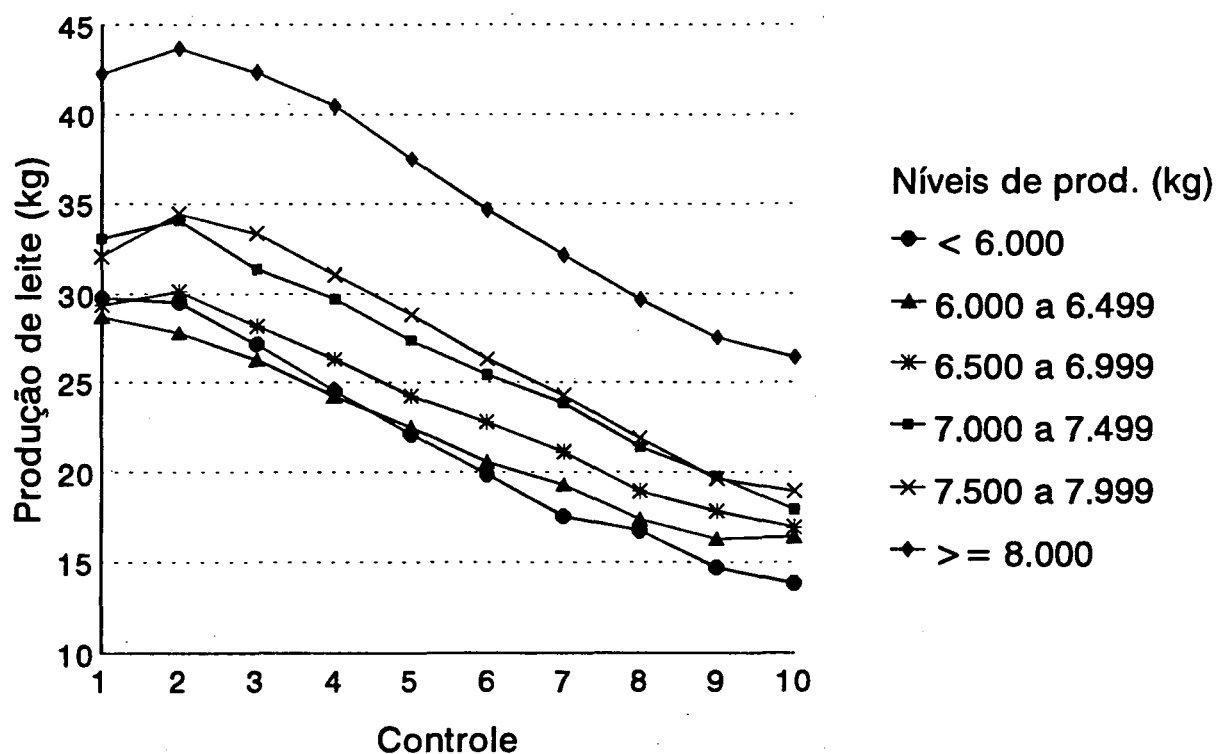
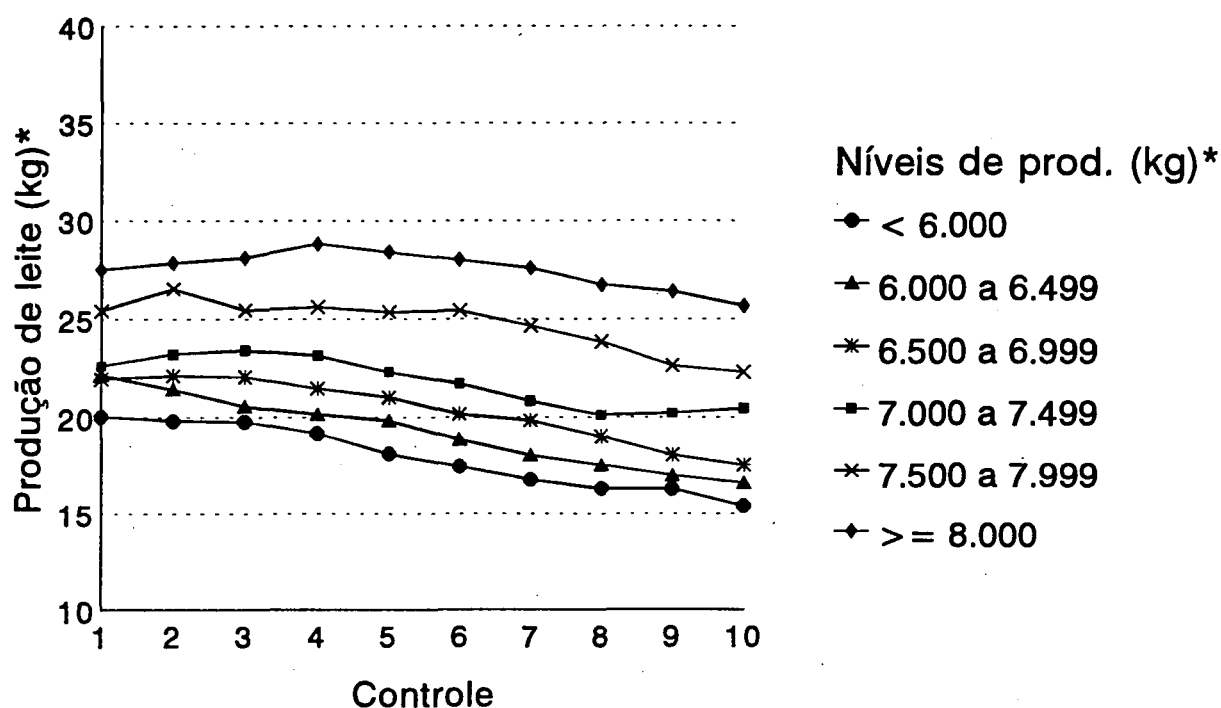


Figura 46 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses

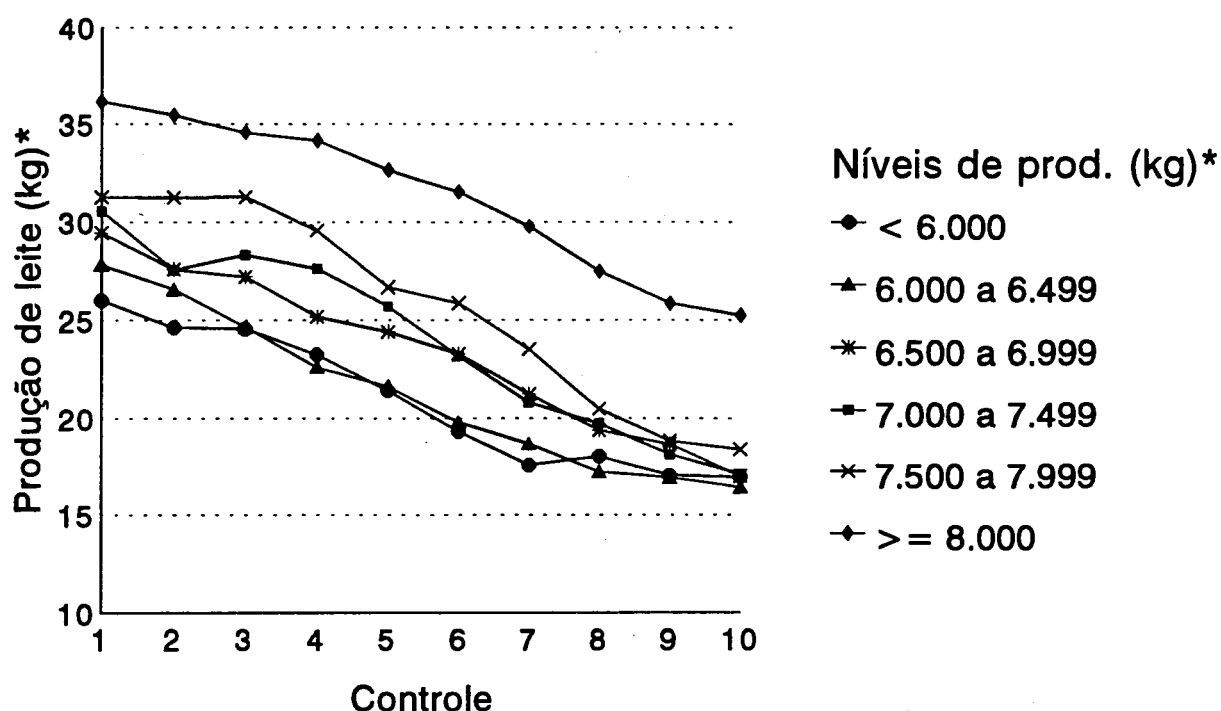
Curitiba e região - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 47 - Curvas de lactação por níveis de produção*

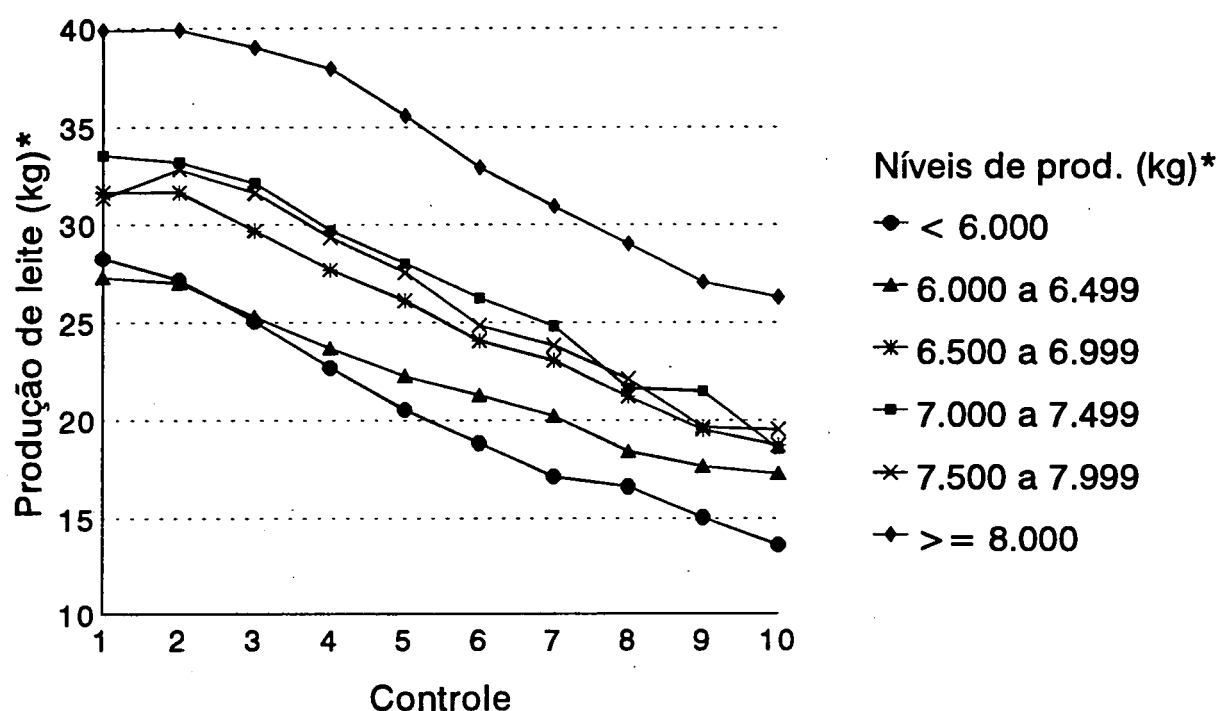
Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Curitiba e região - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 48 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Curitiba e região - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 49 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Sudoeste e Norte do Paraná - jan/92 a jul/95

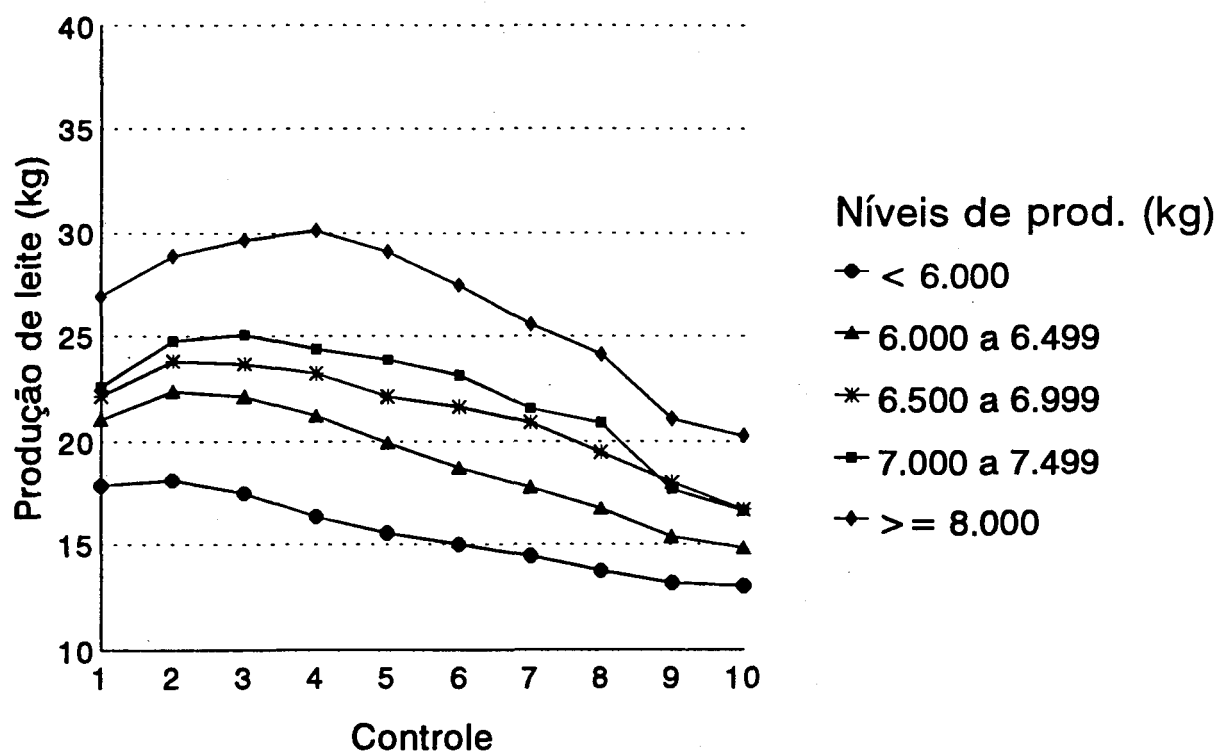


Figura 50 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Sudoeste e Norte do Paraná - jan/92 a jul/95

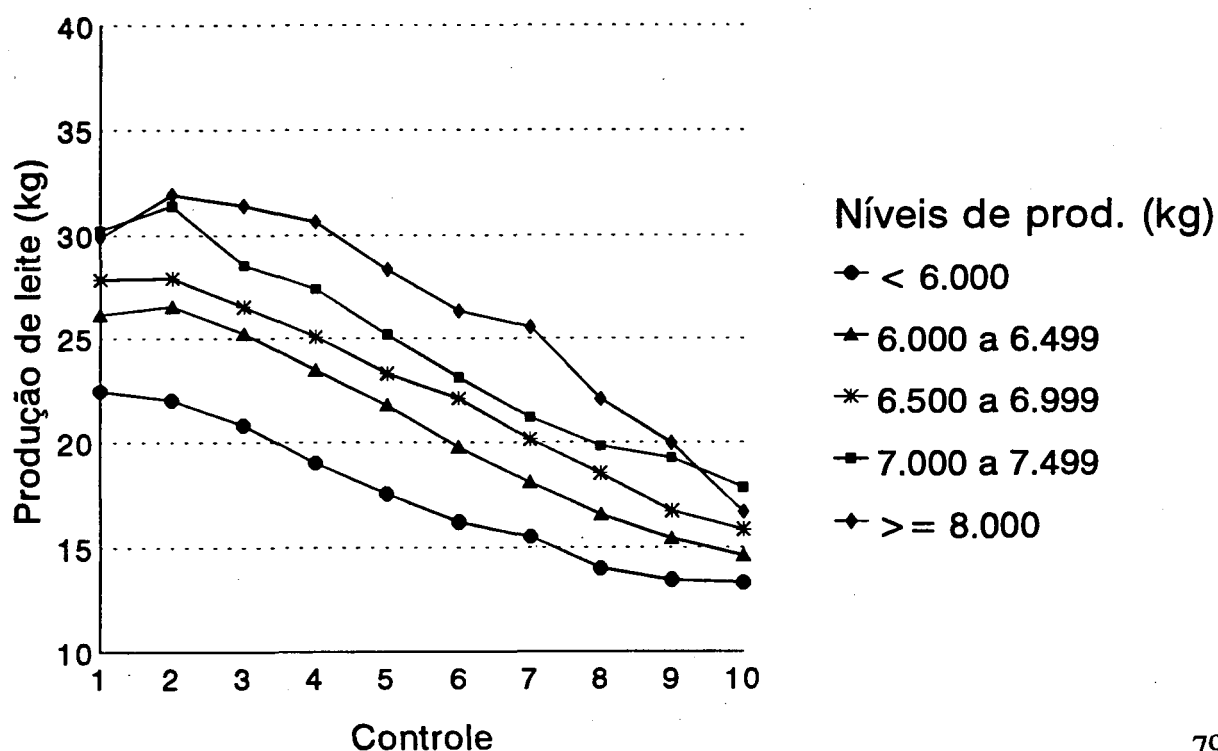


Figura 51 - Curvas de lactação por níveis de produção

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Sudoeste e Norte do Paraná - jan/92 a jul/95

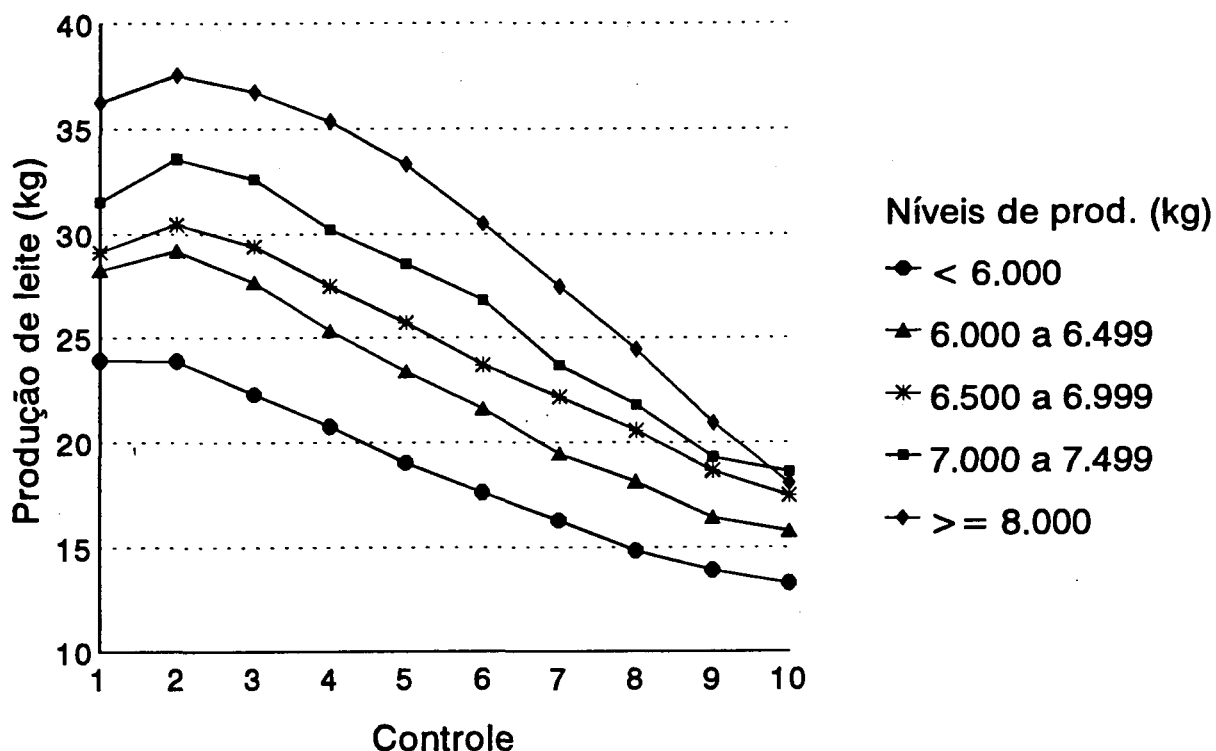
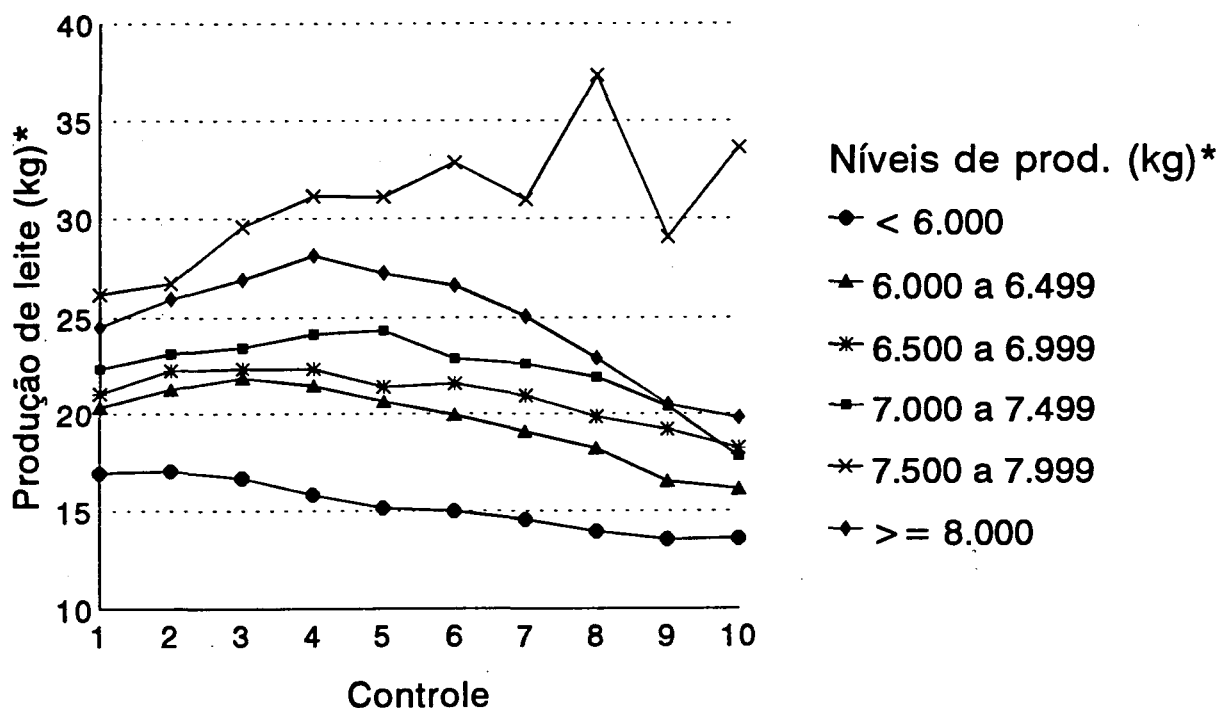


Figura 52 - Curvas de lactação por níveis de produção*

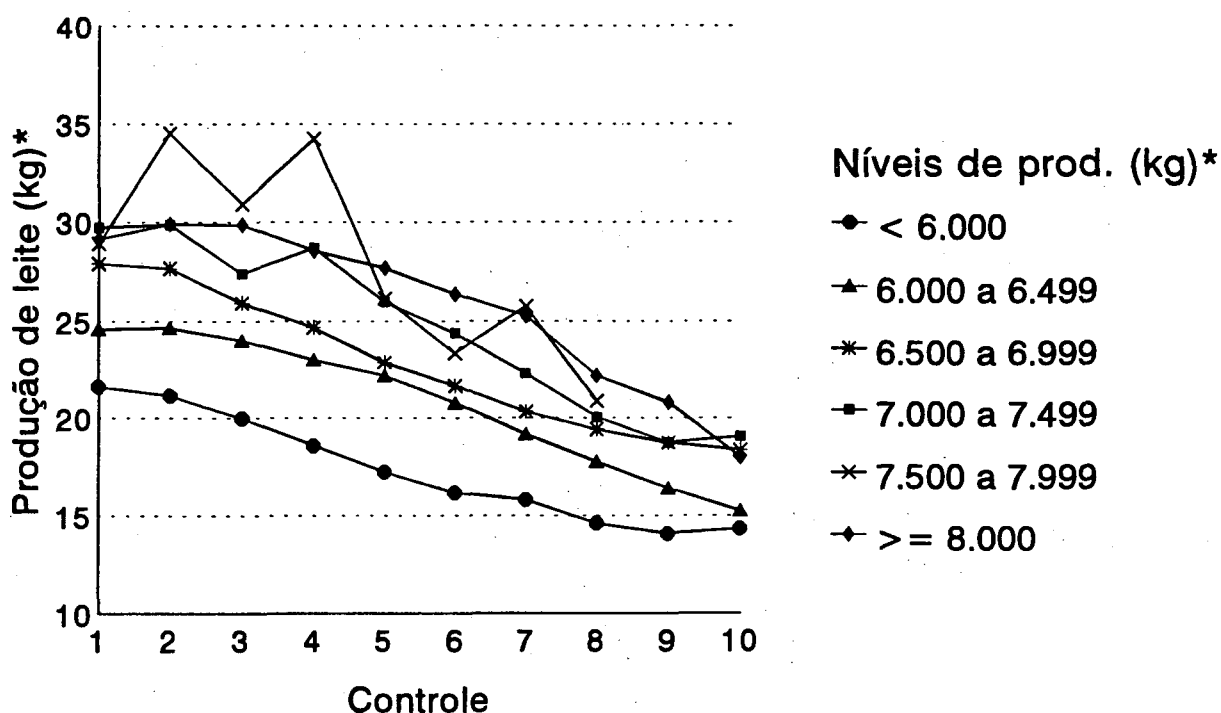
Ordem de lactação 1, animais com idade entre 22 e 37 meses
Sudoeste e Norte do Paraná - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 53 - Curvas de lactação por níveis de produção*

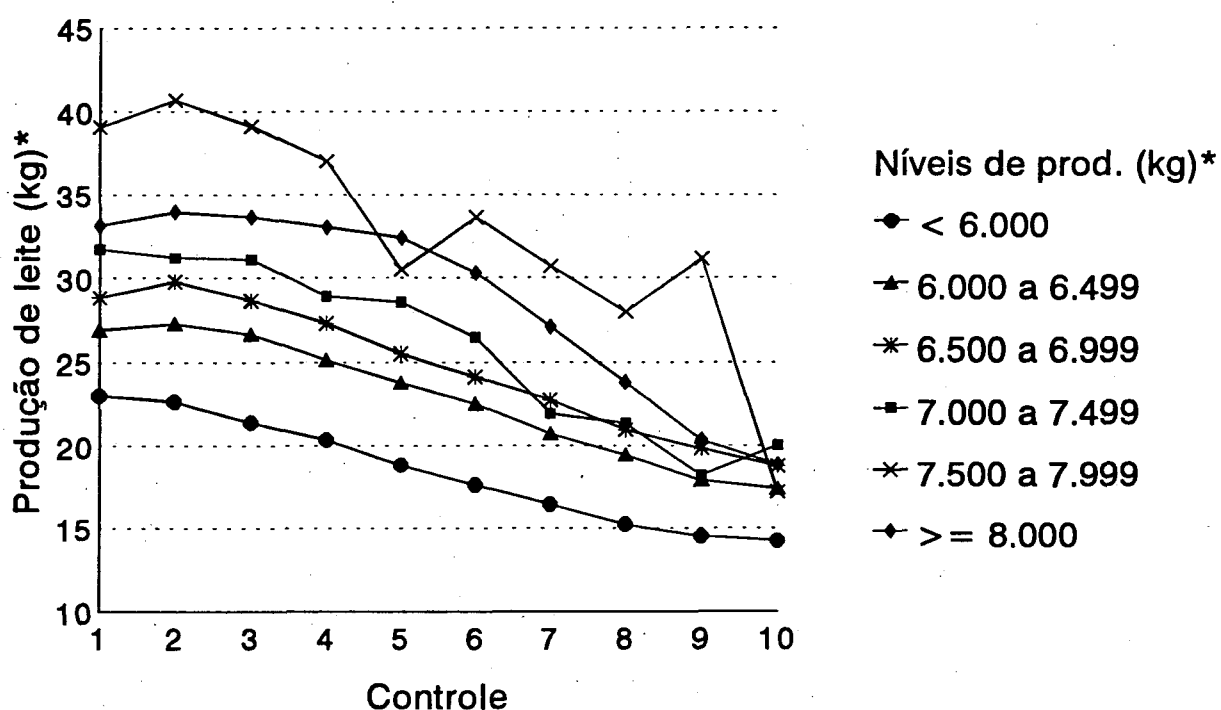
Ordem de lactação 2, animais com idade entre 33 e 49 meses
Sudoeste e Norte do Paraná - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

Figura 54 - Curvas de lactação por níveis de produção*

Ordem de lactação 3, animais com idade igual ou superior a 45 meses
Sudoeste e Norte do Paraná - jan/92 a jul/95



*Produção ajustada para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína

5.1.4 Pico e persistência:

O pico e a persistência baseada na inclinação da fase descendente da curva de lactação são mostrados nas tabelas 60, 61 e 63, referindo-se a animais de primeira, segunda e terceira ou mais lactações respectivamente. A tabela 63 traz as razões entre as produções no momento do pico da lactação, sendo 1:2 a razão entre o pico dos animais de primeira lactação em relação aos de segunda, 1:3 a razão entre o pico dos animais de primeira em relação aos de terceira ou mais, e 2:3 a razão entre o pico dos animais de segunda em relação aos de terceira ou mais.

As tabelas de número 64 a 66 mostram a persistência mensal para cada ordem de lactação e nível de produção.

Tabela 60 - Pico e Persistência
Animais de 1ª lactação

Nível de produção	Pico (kg)	Pi (kg)
< 6000 kg	19.03 ^a	-0.0257 ^a
6000 a 6499 kg	22.23 ^b	-0.0291 ^b
6500 a 6999 kg	23.63 ^c	-0.0251 ^a
7000 a 7499 kg	25.34 ^d	-0.0244 ^a
7500 a 7999 kg	26.70 ^e	-0.0273 ^{a,b}
≥ 8000 kg	29.98 ^f	-0.0260 ^{a,b}

Valores com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($P < 0,01$)
Pico=quantidade de leite no controle de mais alta produção
Pi=persistência baseada na inclinação.

Tabela 61 - Pico e Persistência
Animais de 2ª lactação

Nível de produção	Pico (kg)	Pi (kg)
< 6000 kg	23.54 ^a	-0.0421 ^a
6000 a 6499 kg	27.06 ^b	-0.0552 ^b
6500 a 6999 kg	29.03 ^c	-0.0562 ^{b,c}
7000 a 7499 kg	31.37 ^d	-0.0598 ^c
7500 a 7999 kg	33.10 ^e	-0.0643 ^d
≥ 8000 kg	36.93 ^f	-0.0647 ^d

Valores com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($P < 0,01$)
Pico=quantidade de leite no controle de mais alta produção
Pi=persistência baseada na inclinação.

Tabela 62 - Pico e Persistência
Animais de 3ª lactação

Nível de produção	Pico (kg)	Pi (kg)
< 6000 kg	25.35 ^a	-0.0532 ^a
6000 a 6499 kg	29.60 ^b	-0.0632 ^c
6500 a 6999 kg	31.00 ^c	-0.0614 ^c
7000 a 7499 kg	33.52 ^d	-0.0569 ^b
7500 a 7999 kg	35.36 ^e	-0.0722 ^d
≥ 8000 kg	39.18 ^f	-0.0743 ^d

Valores com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($P < 0,01$)

Pico=quantidade de leite no controle de mais alta produção

Pi=persistência baseada na inclinação.

Tabela 63 - Razão entre os picos

Nível de produção	1:2	2:3	1:3
< 6000 kg	80.9%	92.9%	75.1%
6000 a 6499 kg	82.1%	91.4%	75.1%
6500 a 6999 kg	81.4%	93.6%	76.2%
7000 a 7499 kg	80.8%	93.6%	75.6%
7500 a 7999 kg	80.7%	93.6%	75.5%
≥ 8000 kg	81.2%	94.3%	76.5%

1:2, 2:3 e 1:3 representam a razão entre a quantidade de leite produzida no pico por animais de 1ª lactação e 2ª lactação, 2ª e 3ª, e 1ª e 3ª, respectivamente.

Tabela 64 - Persistência porcentual (P%)
Animais de 1ª lactação

Controle	< 6000 kg	6000 a 6499 kg	6500 a 6999 kg	7000 a 7499 kg	7500 a 7999 kg	≥ 8000 kg
2	102.1%	106.5%	106.6%	108.9%	109.0%	110.7%
3	97.0%	97.9%	98.8%	99.5%	99.6%	99.7%
4	94.4%	95.8%	97.0%	96.9%	97.0%	97.3%
5	95.1%	94.9%	95.8%	96.4%	96.4%	96.8%
6	96.3%	94.9%	96.7%	95.9%	95.7%	96.6%
7	96.3%	94.9%	96.0%	95.4%	95.1%	95.9%
8	95.8%	95.2%	94.3%	95.0%	94.8%	96.3%
9	96.9%	94.5%	95.1%	95.1%	93.9%	96.5%
10	98.0%	95.5%	95.7%	93.8%	95.9%	94.2%

Tabela 65 - Persistência porcentual (P%)
Animais de 2ª lactação

Controle	< 6000 kg	6000 a 6499 kg	6500 a 6999 kg	7000 a 7499 kg	7500 a 7999 kg	≥ 8000 kg
2	99.6%	102.5%	101.8%	103.7%	103.6%	105.0%
3	94.0%	94.2%	94.6%	94.9%	95.7%	95.4%
4	92.6%	93.5%	93.9%	93.9%	93.8%	93.9%
5	92.8%	92.2%	93.8%	93.0%	92.8%	93.6%
6	93.4%	92.7%	93.1%	92.5%	93.2%	93.3%
7	93.5%	92.9%	92.7%	91.6%	91.8%	92.8%
8	93.0%	92.5%	90.8%	91.8%	91.0%	91.1%
9	94.2%	91.8%	92.8%	90.6%	89.7%	91.7%
10	97.3%	92.8%	93.9%	92.9%	93.0%	92.5%

Tabela 66 - Persistência porcentual (P%)
Animais de 3ª lactação

Controle	< 6000 kg	6000 a 6499 kg	6500 a 6999 kg	7000 a 7499 kg	7500 a 7999 kg	≥ 8000 kg
2	100.5%	102.3%	103.1%	104.8%	104.9%	106.6%
3	93.1%	93.7%	95.6%	95.1%	96.2%	95.6%
4	92.9%	93.0%	92.7%	93.4%	93.1%	94.3%
5	92.1%	92.5%	93.1%	92.4%	93.2%	92.7%
6	92.1%	92.1%	91.9%	92.6%	91.2%	92.3%
7	91.7%	91.2%	92.9%	90.5%	91.3%	92.1%
8	92.3%	91.8%	91.3%	90.7%	90.6%	91.3%
9	93.2%	90.8%	90.6%	90.8%	90.3%	90.5%
10	93.4%	94.5%	91.7%	91.7%	92.1%	92.0%

5.2 Discussão:

5.2.1 Médias:

A média de produção de leite ajustada para 305 dias para os animais da raça holandesa inscritos no Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do estado do Paraná ($6929,69 \pm 1852,46$ kg de leite) foi superior à média nacional de 6210 kg de leite publicada pela Revista Gado Holandês para lactações de vacas da raça holandesa incluídas em programas de análise no período de janeiro a julho de 1994. As produções médias por nível de produção servem como um apoio para a interpretação das curvas de lactação destes níveis e por este motivo são apresentadas para o estado do Paraná como um todo e para cada uma das regiões.

O período de lactação médio para o estado foi de $309,46 \pm 44,05$ dias e mostrou uma clara tendência de aumento com o aumento dos níveis de produção (tabelas de 4 a 10). Na visualização desta tendência vale notar que as médias da produção de leite para cada caso sempre foram calculadas ajustadas para 305 dias. Esta observação também verifica-se, de uma maneira geral, a nível de período de lactação para os diferentes níveis de produção para cada região separadamente.

As médias de produção de leite para as diferentes regiões foram: Curitiba e região ($7581,30 \pm 2072,86$), Castrolanda ($7308,12 \pm 1682,06$), Carambeí ($7297,10 \pm 1904,13$), Arapoti ($6948,50 \pm 1708,37$), Palmeira ($6734,32 \pm 1644,51$) e sudoeste e norte do Paraná ($4953,97 \pm 1339,94$). Estas médias devem ser interpretadas com cautela, especialmente no caso de Curitiba e região, devido ao pequeno número de lactações disponíveis (1392 lactações no período analisado). Estas médias foram invariavelmente superiores às médias descritas na literatura para animais de todas as ordens de lactação analisados em conjunto, como no caso dos trabalhos de RIBAS *et al.* (1983a), para a região de Castrolanda, de PIMPÃO *et al.* (submetido), para a região de Arapoti, e de RICHTER *et al.* (1995), para Witmarsum, aqui denominada

região de Palmeira. Neste último estudo, comparando-se a produção de gordura de então com a produção de gordura no presente trabalho, observa-se que, apesar de ter ocorrido um aumento, o mesmo aparentemente não foi proporcional ao aumento ocorrido na produção de leite, indicando que a produção de componentes do leite pode estar sendo prejudicada à medida que a produção de leite aumenta no estado do Paraná, como evidenciado pela queda na porcentagem de gordura. Comparando-se as produções médias obtidas com os resultados mostrados por ALMEIDA *et al.* (1995b), para a região de Carambeí, chega-se à mesma conclusão que no caso da região de Palmeira. Outra característica que colabora com este raciocínio é a porcentagem de gordura obtida para os diferentes níveis de produção elaborados para este estudo, que tende a diminuir à medida que o nível de produção aumenta.

A comparação dos dados da região de Arapoti (PIMPÃO *et al.*, submetido) referentes ao período de 1980 a 1992, com os dados obtidos neste estudo, revela que esta região foi capaz de aumentar proporcionalmente a produção de leite e a produção de gordura, sendo notada a manutenção da porcentagem de gordura, cujos valores são estatisticamente iguais entre os dois períodos.

Outra informação interessante obtida no presente estudo foi a variação da produção de leite na região de Castrolanda ao longo de 20 anos, observando-se uma produção média no período de 1973 a 1978 de 5085,65 kg de leite e 179,57 kg de gordura (RIBAS *et al.*, 1983a) por lactação, sendo que esta produção aumentou para 7308,12 kg de leite e 243,51 kg de gordura no período de 1992 a 1995. Isto significa que durante cerca de 20 anos houve um aumento médio de 100 kg de leite por ano. Melhorias genéticas e de meio ambiente contribuíram para este aumento, através de um aumento na importação de genética de maior qualidade que a existente 20 anos atrás e de avanços na área de manejo nutricional, reprodutivo e sanitário dos animais.

5.2.2 Distribuição:

A distribuição das lactações entre os níveis de produção tendeu à homogeneidade, exceto

por uma proporção ligeiramente aumentada no nível de produção de menos de 6000 kg de leite por lactação. A distribuição dos rebanhos por nível de produção foi mais heterogênea, sendo que os mesmos concentraram-se no nível de menos de 6000 kg de leite e mostraram uma tendência de diminuição à medida que o nível de produção aumentou. Esta distribuição dos rebanhos mostra que rebanhos de maior produção tiveram mais vacas em lactação que os rebanhos de mais baixa produção. Por exemplo, a média de lactações por rebanho no período estudado foi de 40,7 lactações por rebanho para o nível de menos de 6000 kg de leite e de 91 lactações por rebanho para o nível de mais de 8000 kg de leite.

5.2.3 Curvas de lactação:

As curvas de lactação para o estado do Paraná demonstram muitas similaridades com as curvas norte-americanas. As características descritas por JONES (1991) para as curvas de lactação do nordeste dos Estados Unidos, como por exemplo o paralelismo entre os diferentes níveis de produção para uma mesma ordem de lactação, são também verdadeiras para as curvas de lactação do estado do Paraná.

A comparação entre as curvas de primeira, segunda e terceira ou mais lactações revela que à medida que a ordem de lactação aumenta, aumenta a produção no momento do pico e diminui a persistência. Estas proporcionalidades estão também de acordo com as conclusões de JONES (1991). Desta maneira, o formato das curvas de lactação parece ser afetado mais acentuadamente pelas condições de manejo do que pelas condições geográficas e/ou climáticas propriamente ditas, como fica claro observando-se a grande similaridade entre as curvas paranaenses e as curvas norte-americanas.

As curvas de lactação produzidas com as médias mensais ajustadas para 3,5% de gordura e 3,25% de proteína mostraram uma tendência mais linear, com um pico de produção menos acentuado. Isto deve-se ao fato de que as curvas para os percentuais de gordura e proteína têm

uma tendência inversa àquelas de produção de leite, com um ponto de mínima porcentagem ao invés de um ponto de máxima como no caso da produção de leite. Desta maneira, esperava-se obter uma redução no pico quando da confecção de curvas de lactação corrigidas para gordura e proteína. As curvas de lactação corrigidas para gordura e proteína apresentaram uma tendência menos clara ao paralelismo e um formato muito mais irregular que o formato das curvas de leite não corrigidas. Devido às características expostas, considera-se mais fácil a visualização da variação esperada na produção de leite através da utilização das curvas de lactação não corrigidas para gordura e proteína, acompanhadas das curvas de porcentagens de gordura e proteína.

As curvas das regiões separadamente mostraram-se bastante truncadas, com perda do paralelismo entre os diferentes níveis de produção e desvio do momento do pico. Estas observações provavelmente devem-se ao fato de que o número de lactações disponíveis para a confecção de cada curva de lactação por região tornou-se muito pequeno, pois o número de lactações de cada região foi dividido em três diferentes ordens de lactação e cada ordem de lactação, por sua vez, dividida em seis níveis de produção. Apesar da metodologia ser exatamente a mesma adotada para o estado do Paraná como um todo, o número inicial de lactações em cada região é significativamente menor. Desta maneira, as aberrações nas curvas de lactação das regiões são consideradas uma função do número de lactações utilizadas e não uma diferença representativa de uma possível variação no formato da curva de lactação entre as distintas regiões.

5.2.4 Pico e persistência:

A análise do pico de produção de produção de leite leva exatamente às mesmas conclusões relatadas por JONES (1991) (tabela 1). O pico de produção aumenta significativamente ($P < 0,01$) à medida que aumentam o nível de produção e a ordem de lactação. Assim como no caso dos dados do nordeste americano, a razão entre os picos é praticamente a mesma independente do

nível de produção. Desta maneira, espera-se que os animais de primeira lactação produzam cerca de 81,2% da produção no momento do pico dos animais de segunda lactação, que os animais de segunda lactação produzam cerca de 93,2% da produção no momento do pico dos animais de terceira ou mais lactações, e que os animais de primeira lactação produzam cerca de 75,7 % da produção no momento do pico dos animais de terceira ou mais lactações. As razões entre os picos que envolvem os animais de primeira lactação (ou seja, primeira:segunda e primeira:terceira), calculadas para o estado do Paraná, mostraram-se invariavelmente superiores às aquelas observadas por JONES (1991) para o nordeste americano (tabela 1). Este fato provavelmente reflete um maior distanciamento de ordem genética entre os animais mais antigos no rebanho (os de segunda e terceira ou mais lactações) e os animais que foram introduzidos mais recentemente (os de primeira lactação) no caso do estado do Paraná do que no caso do nordeste americano.

As razões entre os picos são de extremo significado prático, uma vez que permitem a seleção de animais para serem descartados a partir do momento do pico de produção, ou seja, durante o segundo mês de lactação. A utilização destes valores como instrumento de auxílio para decisões de descarte baseia-se simplesmente no cálculo da razão entre o pico de um animal individualmente (por exemplo, um animal de primeira lactação) e o pico médio dos animais de outra ordem de lactação do rebanho (por exemplo, média de produção de leite no pico para os animais de segunda lactação). Uma vez calculada esta razão, compara-se o valor obtido com o valor de referência (no exemplo 81,2%); se a razão entre os picos for inferior à esperada, o animal em questão é, em potencial, um candidato ao descarte.

A persistência baseada na inclinação da fase descendente da curva de lactação (P_i), no caso dos animais de primeira lactação, não mostrou nenhuma tendência, sendo possível a adoção de um valor único de 0,026 kg como sendo o declínio diário esperado no decorrer da produção de leite após o pico. No caso dos animais de segunda e terceira lactação, a P_i mostrou uma tendência de aumento à medida que aumenta o nível de produção. Desta maneira, os valores de

Pi presentes nas tabelas 61 e 62 devem ser adotados como valores esperados de declínio diário da produção de leite de animais de segunda e terceira ou mais lactação respectivamente. As observações com relação à Pi estão de acordo com as observações de JONES (1991) (tabela 3).

Os valores de Pi podem ser utilizados tanto para se estimar a produção de uma lactação ainda incompleta, assim como para diagnosticar problemas de produção de um rebanho. Trata-se da comparação direta do valor de Pi obtido com o valor de referência, que aponta claramente áreas de desempenho mais fraco dos animais de um rebanho.

A persistência porcentual (P%), mostrada nas tabelas 64 a 66, mostrou-se semelhante aos os valores de JONES (1991) (tabela 2), para os controles de número 2 a 8. É evidente, entretanto, que as P% para os controles número nove e, especialmente, dez tendem a ser maiores para o estado do Paraná que para o nordeste dos Estados Unidos. Isto provavelmente deve-se ao fato de que um grande número de lactações já haviam encerrado por ocasião dos controles 9 e 10, possivelmente resultando em um pequeno desvio para uma maior média nestes últimos controles. Este raciocínio leva à conclusão de que os valores de P% ligeiramente aumentados para os dois últimos controles não correspondem à uma diferença no formato da curva de lactação dos animais do estado do Paraná em relação aos animais do nordeste americano, mas provavelmente devem-se a um artefato criado pelo maior número de lactações com menos de 10 controles no caso do estado do Paraná.

Assim como no caso da Pi, a P% apresenta também aplicação direta a nível de campo, através da simples comparação entre o valor esperado de P% , representado pela P% de referência para o estado, e o valor obtido para o animal ou grupo de animais que se quer analisar, sempre respeitando o estágio da lactação, pois P% muda mês a mês, e também a ordem de lactação.

6 CONCLUSÕES:

As curvas de lactação do estado do Paraná mostraram características claramente definidas e grande semelhança às curvas publicadas por JONES (1991). Diferenças geográficas parecem não ser o fator determinante de diferenças entre curvas de lactação provenientes de diferentes países. Provavelmente estas diferenças devem-se a diferenças de manejo, como por exemplo curvas de lactação de animais mantidos a pasto comparadas com aquelas de animais confinados. Portanto, conclui-se que curvas de lactação para vacas de uma mesma raça tendem a ser semelhantes sempre que as condições de manejo forem semelhantes.

As curvas de lactação das diferentes regiões apresentam fraca credibilidade devido ao pequeno número de dados que compõem cada média de controle.

A produção de leite no momento do pico aumenta à medida que aumentam a ordem de lactação e o nível de produção. A persistência, entendida como a habilidade de manter a produção de leite ao longo de uma lactação, diminui à medida que aumenta a ordem de lactação e é visualmente semelhante entre os diferentes níveis de produção, conferindo desta maneira paralelismo entre as curvas de diferentes níveis de produção para uma mesma ordem de lactação.

As curvas de lactação apresentadas para o estado do Paraná, assim como os valores obtidos para pico de produção e persistência, prestam-se à utilização a nível de campo, como instrumento de apoio ao manejo de fazendas produtoras de leite.

7 SUGESTÕES:

Para a aplicação prática dos resultados obtidos a nível de campo, sugere-se que a APCBRH produza a MMR e encaminhe a mesma aos produtores junto aos relatórios mensais de resultados de rebanhos em controle. Este procedimento propiciará a pronta utilização das curvas de lactação, devido à facilitação do reconhecimento do grupo de curvas ao qual cada rebanho deve ser comparado.

As curvas de lactação baseadas na produção de leite ajustada para 305 dias, não corrigidas para gordura e proteína, do estado do Paraná como um todo devem ser utilizadas em preferência às das regiões individualmente. O maior número de lactações que compõe cada curva de lactação do estado torna as mesmas de maior credibilidade se comparada às curvas das regiões.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALMEIDA, R.; RIBAS, N. P. & MONARDES, H. G. Estudo de características produtivas em rebanhos holandeses em primeira cria na região Batavo, Paraná. Anais da XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 17 a 21 de julho de 1995, p. 692-694, 1995a.
- ALMEIDA, R.; RIBAS, N. P. & MONARDES, H. G. Study of environmental factors affecting production traits in Brazilian Holstein cows. J. Dairy Sci., 78(suppl.1):178, 1995b.
- ABCBRH - Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa. Controle Leiteiro 1991. Revista Gado Holandês, 442:26, 1995.
- ABCBRH - Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa. Controle Leiteiro Aprovado pelo Ministério da Agricultura. Revista Gado Holandês, 132, 1986.
- COSTA, C. N.; MILAGRES, J. C.; CASTRO, A. C. G. & GARCIA, J. A. Efeitos da estação e idade ao parto sobre a curva de lactação de vacas da raça holandesa. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 11:320-330, 1982.
- GAINES, W. L. Persistency of lactation in dairy cows. Ill. Agric. Exp. Stn., Bull. 288, 1927.
- GAINES, W. L. The energy basis of measuring milk yield in dairy cows. Illinois Agric. Exp. Stn. Bull., 308, 1928.
- GRAVERT, H. O. & BAPTIST, R. Breeding for persistency of milk yield. Livestock Production Science, 3:27-31, 1976.
- IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. Cartas climáticas básicas do estado do Paraná. Londrina, 1978. 41 p.
- JONES, L. R. Incorporating DHI data into the management process: establishing goals and control standards. Proceedings. 1992 Northeast Winter Dairy Management Schools. Animal Science Mimeo Series 153. Cornell University, Ithaca, NY, USA, 1992.
- JONES, L. R. Lactation curves for monitoring milk production. Dairy Science Handbook, vol 20. International Stockman's School, Houston, Texas, USA, 1991.
- JONES, L. R. Considerations for conducting an annual herd check-up. Proceedings. 1993 Northeast Winter Dairy Management Schools. Animal Science Mimeo Series 158. Cornell University, Ithaca, NY, USA, 1993.
- KELLOG, D. W.; URQUHART, N. S. & ORTEGA, A. J. Estimating Holstein lactation curves with a gamma curve. J. Dairy Sci., 60:1303-1315, 1977.
- KUNG, D. C. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas raça holandesa em primeira lactação na região de Carambé, Paraná. Tese (Mestrado em

- Ciências Veterinárias), 53 p. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 1993.
- LEFEBVRE, D.; BLOCK, E.; CANNON, T.; LÉONARD, M.; MARCHAND, D. & THIBAULT, C. La gestion de la performance du troupeau laitier: des outils à exploiter. 19^e Symposium sur les bovins laitiers. Conseil des productions animales du Québec Inc. p.13-56, 1995.
- MADALENA, F. E.; MARTINEZ, M. L. & FREITAS, A. F. Lactation curves of Holstein - Friesian and Holstein - Friesian X Gir cows. Animal Production, 29:101-107, 1979.
- MADSEN, O. A comparison of some suggested measures of persistency of milk yield in dairy cows. Animal Production, 20:191-197, 1975.
- MEPHAM, T. B. Biochemistry of Lactation. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands. 500 p. 1983.
- MONARDES, H. G.; ALMEIDA, R. & RIBAS, N. P. Estudo da idade ao primeiro parto em vacas da raça holandesa, região Batavo, Paraná. Anais da XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 17 a 21 de julho de 1995, p. 688-689, 1995.
- PAPAJCSIK, I. A. & BODERO, J. Modelling lactation curves of friesian cows in a subtropical climate. Anim. Prod., 47:201-207, 1988.
- PIMPÃO, C.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G. & ALMEIDA, R. Estudo da idade ao primeiro parto e intervalo entre partos em rebanhos holandeses da bacia leiteira de Arapoti, estado do Paraná. Anais da XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 17 a 21 de julho de 1995, p. 699-700, 1995.
- PIMPÃO, C.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G. & ALMEIDA, R. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça holandesa na região de Arapoti, estado do Paraná. Submetido à Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- QUEIROZ, S. A.; FREITAS, M. A. R.; ALBUQUERQUE, L. G. & LOBO, R. B. Fatores genéticos e de ambiente que influenciam os componentes da curva de lactação de bovinos da raça holandesa. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 43(4):357-370, 1991.
- QUEIROZ, S. A.; FREITAS, M. A. R.; LOBO, R. B. *et al.*. Repetibilidade de componentes da curva de lactação de bovinos da raça holandesa. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 26, 1989, Porto Alegre, p.435, 1989.

- RIBAS, N. P.; MILAGRES, J. C.; GARCIA, J. A. & LUDWIG, A. Estudo da produção de leite e gordura em rebanhos holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, estado do Paraná. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 12(4):720-740, 1983a.
- RIBAS, N. P.; MILAGRES, J. C.; SILVA, M. A. & CASTRO, A. C. G. Estudo do período de lactação em rebanhos holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, estado do Paraná. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 12(4):741-755, 1983b.
- RIBAS, N. P.; MILAGRES, J. C.; SILVA, M. A. & CASTRO, A. C. G. Estudo de idade ao primeiro parto e intervalo entre partos em rebanhos holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, estado do Paraná. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 12(4):756-770, 1983c.
- RIBAS, N. P. Serviço de Controle Leiteiro no Paraná. Revista Gado Holandês, 161:13-24, 1989.
- RIBAS, N. P. Controle Leiteiro no Brasil - Laboratório Centralizado de Análise de Leite do Paraná. Revista Gado Holandês, 402:10-22, 1992.
- RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G. & ALMEIDA, R. Estudo do período de lactação em rebanhos holandeses em primeira cria na região Batavo, Paraná. Anais da XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 17 a 21 de julho de 1995, p. 690-691, 1995a.
- RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G.; RICHTER, G. O. & HORST, J. A. Estudo da idade ao primeiro parto em rebanhos holandeses na região de Witmarsum, Paraná. Anais da XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 17 a 21 de julho de 1995, p. 695-696, 1995b.
- RICHTER, G. O.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G.; ALMEIDA, R. & VEIGA, D. R. Estudo da produção de leite, gordura e percentagem de gordura em vacas da raça holandesa, região de Witmarsum, Paraná. Anais da XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 17 a 21 de julho de 1995, p. 701-703, 1995.
- SANDERS, H. G. The analysis of the lactation curve into maximum yield and persistency. J. Agric. Sci. Camb., 20:145-185, 1930.
- SAS INSTITUTE. SAS User's Guide: Statistics, Version 6 edition, 1985. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- SHANKS, R. D.; BERGER, P. J.; FREEMAN, A. E. & DICKINSON, F. N. Genetic aspects of lactation curves. J. Dairy Sci., 64:1852-1860, 1981.
- STEEL, R. G. D. & TORRIE, J. H. Principles and Procedures of Statistics. 1960. McGraw-Hill Book Company, Inc. 481p.
- TYRRELL, H. F. & REID, J. T. Prediction of the energy value of cow's milk. Journal of Dairy

Science, 48:1215-1223.

WOOD, P. D. P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature, Lond., 218:894, 1967.

WOOD, P. D. P. Factors affecting the shape of the lactation curve in cattle. Anim. Prod., 11:307-316, 1969.